



Escuela
Politécnica
Superior

Arquitectura y Música: El Pabellón *Philips* y *Metástasis* Fin de Grado



Grado en Fundamentos de la Arquitectura

Trabajo fin de Grado

Autor:

Ariadne Ferrández Orbezua

Tutor/es:

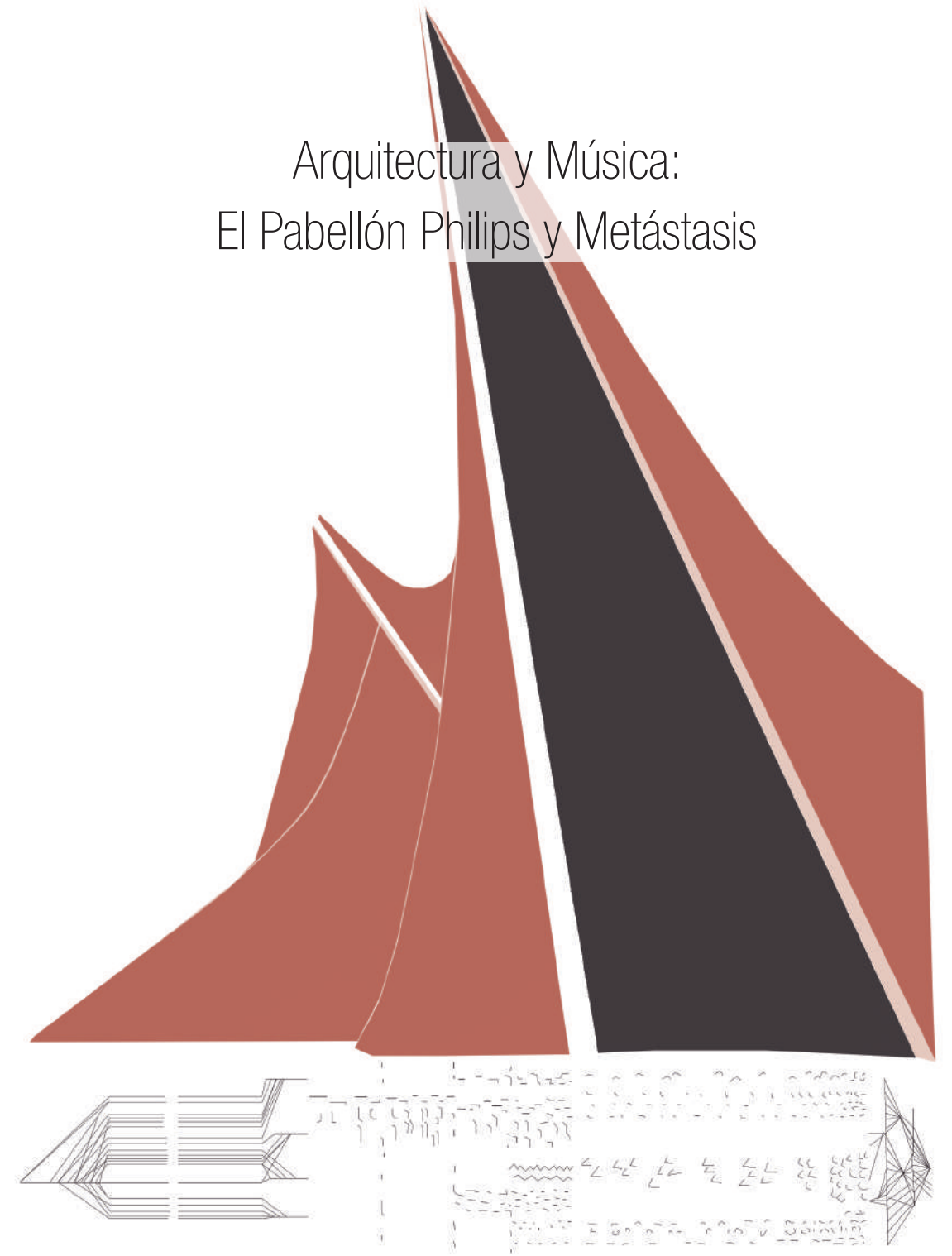
Ana Gilsanz Díaz y Elia Gutiérrez Mozo

05 2016



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Arquitectura y Música: El Pabellón Philips y Metástasis



Trabajo Fin de Grado
Fundamentos de la Arquitectura
Ariadne Ferrández Orbezua

Agradecimientos

Quiero mostrar mi agradecimiento al departamento del área de Composición Arquitectónica de la Universidad de Alicante por darme la oportunidad de abordar este trabajo fin de grado en relación a la Arquitectura y la Música, y por todo el apoyo recibido en el proceso de elaboración del mismo.

Dedicatoria

A mis padres y mi hermana por apoyarme y animarme en todo momento.

A mis amigos, en especial a Eugenia por permitirme contar siempre con su apoyo.

A mis tutoras Elia y Ana, por guiarme a lo largo de este trabajo.

Abstract

La relación entre música y arquitectura ha sido un tema recurrente, ya sea comparando la proporción visual con la armonía sonora o citando, una vez más, aquella frase de Schopenhauer que define a la arquitectura como música congelada. En este trabajo fin de grado se aborda la relación entre la Música y la Arquitectura desde el estudio de dos obras en concreto; la obra musical para orquesta *Metástasis* del compositor Iannis Xenakis y la obra arquitectónica del Pabellón *Philips* de Iannis Xenakis y Le Corbusier. Para ello se parte del capítulo “*Sonidos reglados. A propósito de un poema electrónico*” del libro “*Espacios para la música*” de Joaquín Arnau Amo; que proporciona las bases sobre las que se fundamenta este tfg. Realizando un pequeño acercamiento a las relaciones generales entre Música y Arquitectura en el contexto de la creación de estas dos obras, el siglo XX, entendemos la naturaleza de la obra musical *Metástasis*, pionera en la llamada música estocástica, al igual que comprendemos la novedad que supone la creación en sí del Pabellón *Philips*, tanto por su geometría como por el método de construcción empleado.

A partir del análisis descriptivo que se ejecuta sobre las dos obras de forma individual, se extraen unos hallazgos que nos permiten descubrir por un lado la importancia y protagonismo de los glissandi de la partitura *Metástasis* de Iannis Xenakis, que como matemático éste había diseñado previamente en papel milimetrado (traduciendo matemáticas en geometría y en música); lo que le permitió entender que las funciones pueden representarse geométricamente y por tanto, pueden ser aplicadas a la arquitectura transformando esa geometría en formas arquitectónicas. Xenakis aplica este descubrimiento en el Pabellón *Philips*, donde los *glissandi* de la partitura *Metástasis*, puesto que fueron creados geométricamente, tienen su refrendo en las superficies regladas de los paraboloides hiperbólicos. Esto aporta magníficos resultados acústicos debido a que las superficies regladas no son desarrollables y la reflexión que se produce en ellas no genera distorsiones del sonido, lo que convierte al Pabellón *Philips* en un excelente contenedor de música, en concreto del interludio *Concret P.H.* de Iannis Xenakis y del *Poème électronique* de Edgar Varèse, que se escucharon en el pabellón.

El estudio de estas dos obras nos aporta las bases de las relaciones entre Música y Arquitectura en relación a las matemáticas, que constituyen el nexo común de estas dos Artes.

Índice	Página
0_Introducción.....	11
Glosario de términos musicales.....	15
1_Contextualización.....	19
Aproximaciones a las relaciones entre Música y Arquitectura.....	21
Los protagonistas (Le Corbusier, Iannis Xenakis, Edgar Varèse).....	25
Aproximación a la obra musical y arquitectónica.....	30
<i>Metástaeis, Concret PH y Le Poème électronique</i>	34
2_ <i>Metástasis</i>	39
Acerca de la obra musical.....	41
Análisis descriptivo de la partitura.....	45
3_El Pabellón <i>Philips</i>	53
Acerca de la obra arquitectónica.....	55
Análisis descriptivo de la obra.....	77
4_Conclusiones y Hallazgos.....	91
El Pabellón VS. <i>Metástasis</i>	
5_Bibliografía y fuentes documentales.....	95
6_Anexos.....	97
Referencia de imágenes.....	98
Cronograma.....	101
Partitura completa <i>Metástasis</i>	127
Planos del Pabellón <i>Philips</i>	147
Modelado 3D Pabellón <i>Philips</i>	147
<i>Poème électronique</i> Le Corbusier.....	148
<i>Poème électronique</i> Varèse.....	161

0_Introducción

El presente trabajo surge desde mi interés personal por la Música, Arte con el que he tenido afinidad desde muy pequeña, en parte gracias a haberme criado en una familia en contacto con esta disciplina. A pesar de no ser una erudita en la materia, la oportunidad de desarrollar este trabajo poniendo en relación dos Artes por las que siento un profundo cariño me emociona enormemente. Es una gran oportunidad poder mezclar estas dos disciplinas el final de esta trayectoria, puesto que éste va a ser un trabajo en el que se va a estudiar la relación entre arquitectura y música centrándome en el proyecto de un músico que se convirtió en arquitecto, desde el análisis o punto de vista de una ya casi arquitecta que probablemente algún día se convertirá en música.

El objetivo principal de este trabajo fin de grado consiste en ahondar en la relación entre la Arquitectura y la Música. No es objeto de este trabajo realizar un estudio exhaustivo de la relación entre estas dos disciplinas, que ya ha sido tratado por varios autores; como por ejemplo Gastón Clerc González en la Tesis *“La arquitectura es música congelada”*¹, o Susana Moreno Soriano en *“Arquitectura y Música en el siglo XX”*², entre otros, en los que se aborda las influencias mutuas existentes entre la Arquitectura y la Música. En texto de Gastón Clerc González, a lo largo de la historia, desde la antigüedad hasta nuestros días, realizando en tal sentido una lectura histórico de las relaciones entre música y arquitectura, y en el caso de la publicación de Susana Moreno Soriano, centrándose en el siglo XX, realizando una estudio más sintético de determinadas obras arquitectónicas que guardan una estrecha relación con la música... Sino que este trabajo fin de grado aborda la relación de Música y Arquitectura en un caso concreto como es la creación del Pabellón *Phillips* de Iannis Xenakis y Le Corbusier, y su estrecha relación con la música, concretamente con la obra musical *Metástasis* del compositor Iannis Xenakis. Interesa, sobre todo, contemplar y entender la visión del músico, matemático, ingeniero y arquitecto Iannis Xenakis, para poder comprender la relación entre estas dos disciplinas en el pabellón y poder determinar la influencia de la obra musical en la obra arquitectónica. Se pretende desvelar a partir del estudio intensivo de estas dos obras, las relaciones que comparten tanto a nivel de proceso de creación como en relación a la composición geométrica de sus cuerpos. De esta forma, a partir del descubrimiento de estas relaciones podremos conocer la repercusión que la primera obra musical para orquesta de Iannis Xenakis tuvo realmente en el que podríamos considerar su primer proyecto arquitectónico.

Como metodología se ha utilizado el método inductivo (de lo particular a lo general). De esta forma se estudia cada obra por separado, el proyecto de arquitectura y la partitura; para así poder arribar a las conclusiones. Para ello en primer lugar se realiza un vaciado bibliográfico con la finalidad de obtener un conocimiento previo de la materia (relaciones entre Música y Arquitectura a lo largo del tiempo, historia de la música, terminología musical, ejemplos de arquitectura realizada a partir de obras musicales en el siglo XX y la obra arquitectónica del

¹ Clerc González, Gastón. *La arquitectura es música congelada*. Dir. Casas Ramos, Encarnación. Madrid, España. 2003.

² Moreno Soriano, Susana. *Arquitectura y Música en el siglo XX*. Barcelona: Fundacion Caja de Arquitectos, 2008.

Pabellón *Phillips*) y se obtienen tanto la partitura completa de la obra musical *Metástasis* (versión final para orquesta) así como los planos del pabellón (tanto los dibujos previos como los planos finales). Tras este primer acercamiento a la materia, comienza el análisis de la partitura de *Metástasis*, donde estudio su estructura con el fin de determinar cómo se relaciona con el pabellón, y posteriormente analizo el pabellón, su estructura, geometría, teniendo en mente el punto de partida que nos haya proporcionado el análisis previo de la partitura, para posteriormente, en las conclusiones poder desarrollar estas coincidencias más en profundidad.

Así pues, entre el grueso de las fuentes documentales escritas, gráficas y sonoras en las que me he apoyado para la elaboración de este trabajo deseo destacar:

La tesis doctoral *“Espacio, Tiempo y Silencio, Arquitectura y Música en la obra de Mies y Webern”*³. Para la creación de esta tesis, su autor, José Luis Baró Zarzo se inspira en un pequeño capítulo titulado *“Casi todo en casi nada. Con Webern habitante y Mies habitador”*, del libro *“Espacios para la música”*⁴ de Joaquín Arnau Amo. Siguiendo el ejemplo de cómo de un pequeño capítulo se puede llegar a un trabajo tan completo y espléndido, se toma el trabajo de Baró como metodología para pretender desarrollar este trabajo de fin de grado a partir de otro capítulo de dicho libro *“Sonidos reglados. A propósito de un poema electrónico”*. Por otro lado, se completa este TFG partiendo desde un pequeño acercamiento a las relaciones entre la Arquitectura y la Música, y del contexto temporal que abarca la relación de los personajes partícipes en estas obras; analizando cada una de las obras por separado y finalmente poniéndolas en común junto con las relaciones extraídas de los análisis previos.

Otro libro de referencia para este TFG es *“Espacios para la música”* de Joaquín Arnau Amo; del cual quiero destacar las aportaciones fundamentales para este trabajo encontradas en los dos capítulos (26,27).

El capítulo 26 *“Casi todo en casi nada”*, a pesar de no compartir relación con el tema que estoy desarrollando, me ha ayudado a comprender cómo de un pequeño capítulo se puede desarrollar una tesis, *“Espacio, Tiempo y Silencio, Arquitectura en la obra de Mies y Webern”*, de los cuales he extraído la metodología que he utilizado en mi trabajo. El capítulo 27 *“Sonidos reglados”* me ha servido de inspiración para desarrollar este tfg.

Gracias al libro *“Música de la Arquitectura”*⁵ de Iannis Xenakis, he podido entender el proceso de creación del Pabellón *Phillips* y la relación personal y profesional de esta figura con el arquitecto Le Corbusier.

En la primera parte de este trabajo se realiza un pequeño acercamiento a las relaciones entre la Arquitectura y la Música con la intención de comprender de forma general de dónde provienen estas relaciones y sobretodo cómo se comunican estas dos disciplinas en el siglo XX, para, de esta forma entender la naturaleza de las dos obras objeto de estudio de este trabajo fin de grado.

A continuación, se analiza la relación entre los protagonistas principales partícipes en la creación de la obra completa del Pabellón *Phillips*, Iannis Xenakis, Le Corbusier y Edgar Varèse; y se extrae el contexto en el que se desarrollan y la forma en que se conectan y relacionan conjuntamente con la creación de la obra musical y la arquitectónica.

A partir de este conocimiento se procede a indagar en la proyección y creación de cada una de estas dos obras con el objetivo de determinar las similitudes del método de creación, es decir, la analogía de las trayectorias productivas musical y arquitectónica de Xenakis en *Metástasis* y en el Pabellón *Phillips*. Para ello se analiza por un lado la partitura, tarea para la cual me abandono prácticamente al oído, ya que antes de entrar en la partitura escucho repetidamente la obra buscando su estructura, sus cambios de ritmo, la combinación de las líneas de los instrumentos que intervienen..., y con estas primeras ideas de cómo se mueve la Música en el aire, comienza el análisis de su reproducción escrita, buscando los mismos parámetros que en la audición y guiándome por elementos muy reconocibles como son los glissandos, los clusters, acordes, ligaduras, silencios...que me ayudan a identificar esa estructura que ya había escuchado previamente. Tras este acercamiento a la partitura vuelvo a escuchar *Metástasis* comparando a la vez la partitura con la interpretación gráfica de Xenakis para comprobar que existe una concordancia bastante visual de la estructura que había detectado en partitura previamente. Por otro lado analizo el Pabellón *Phillips* desde su fase de proyecto, pasando por los dibujos previos, problemas, decisiones y soluciones que forman parte de su evolución hasta su construcción, estructura, materiales, geometría, complementando la información disponible con la realización de un levantamiento 3D con la finalidad de comprender de una manera más global el volumen.

Finalmente, de la relación entre el marco socio-cultural y los paralelismos entre Música (la geometría de los *glissandi* de la partitura *Metástasis*) y arquitectura (la geometría de los paraboloides hiperbólicos del Pabellón *Phillips*), se plantean unas conclusiones a modo de reflexión sobre lo hallado y aprendido en este TFG.

³ *Espacio, Tiempo y Silencio. Arquitectura y Música en la obra de Mies y Webern*. Tesis doctoral. Valencia, noviembre 2015. Doctorando: José Luis Baró Zarzo.

⁴ Arnau Amo, Joaquín: *“Espacios Para La Música”*. 1 Ed. Editorial Nausicaä. Murcia 2005.

⁵ Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009.

0.1 _Glosario de términos musicales

Acorde: combinación de dos o más notas que se ejecutan simultáneamente. (cluster)

Altura: cualidad del sonido que determina su posición en la escala. Permite comparar dos o más sonidos y concluir que uno es más agudo o más grave que el otro. La altura depende principalmente de la frecuencia del movimiento vibratorio que lo origina, correspondiendo los sonidos agudos a las frecuencias elevadas y los graves a las frecuencias bajas.

Armonía: técnica que consiste en la formación de acordes, la organización de los sonidos simultáneos y sus enlaces.

Becuario: signo que le devuelve a una nota su afinación natural.

Cluster: combinación de dos o más notas que se ejecutan simultáneamente. (acorde)

Contrapunto: técnica en la cual se superponen o combinan dos o más melodías totalmente independientes formando un conjunto armonioso sin que suene discordante.

Dinámica: graduaciones de la intensidad del sonido.

Dodecafonismo: técnica composicional en la que se utilizan las doce notas de la escala cromática sin que ninguna posea mayor jerarquía sobre las otras.

Duraciones: corresponde al tiempo que se mantienen las vibraciones producidas por un sonido.

Escala: serie de notas que suben o bajan su altura en forma sucesiva y que poseen una separación interválica constante.

Frecuencia: medida de altura de un sonido según métodos acústicos y que está dada por el número de vibraciones por segundo de un cuerpo. Su forma de medida son los (H.z.) hercios.

Glissando (plural *glissandi*): (resbalar/deslizar: efecto sonoro que pasa de un sonido a otro agudo o grave rápidamente, es decir, ir de una nota a otra en diferente altura haciendo sonar rápidamente todas las demás notas que se encuentran en medio de estas.

Intensidad: es la cualidad que queremos expresar cuando decimos que un sonido es más robusto o de carácter o más débil que otro; Es importante no confundir intensidad con volumen (dependiendo los decibeles es más quedo o fuerte). La intensidad depende de la amplitud del movimiento vibratorio que lo origina. El término intensidad tiene que ver con la sensación de pesadez, grosor o delgadez, finura, etc.

Interludio: es un fragmento musical que divide dos piezas distintas dentro de una misma

obra.

Intervalo: diferencia de alturas entre dos notas. Para encontrar el intervalo entre dos sonidos se cuenta el número de notas de la escala diatónica que los separan, la nota con la que se comienza es 1.

Ligaduras: línea curva que se traza entre dos notas de la misma altura, separadas por una barra de compás que unen sus duraciones en un solo ataque.

Líneas estáticas: derivación de la técnica de clusters.

Masas sonoras (masa de sonido): se trata de música indeterminada en sus detalles pero dirigida a un final determinado. Textura, ritmos (cómo se mide el tiempo) y armónicos (aspecto vertical) se combinan en una composición, determinando la cualidad sonora global de la pieza. En una textura no melódica -no se distinguen las melodías por separado- musical cuya composición prefiere la textura, el timbre (agudo/grave) y la dinámica (intensidad de sonido=matiz dinámico o de intensidad) como principales formadores del gesto y del impacto.

Melodía: sucesión de notas que tienen un diseño tonal y rítmico reconocible.

Música estocástica: música indeterminada en sus detalles pero que, sin embargo, se dirige hacia un final definido.

Música concreta: música basada en la composición a partir de sonidos grabados en cinta y manipulados posteriormente a diferentes niveles mediante el fonógrafo y el magnetofón.

Música serial: método compositivo cuyo principal objetivo es la total desaparición de la jerarquía de los sonidos entre sí.

Nota: Símbolo que representa un sonido aislado de altura y duración determinadas.

Octava: intervalo de doce semitonos u ocho notas de la escala diatónica.

Orquestación: preparación y adaptación de una obra musical para que pueda ser interpretada por una orquesta.

Pizzicato: técnica de los instrumentos de cuerda que consiste en pulsar las cuerdas en vez de frotarlas con el arco.

Polifonía: cuando las voces se mueven independientemente unas de otras, pero formando un todo armónico.

Quinta: intervalo de cinco grados entre dos notas de la escala musical.

Registro: altura en la que se encuentra la tesitura de una voz. El término registro normalmente distingue los distintos grupos de sonidos de alturas determinada que se consiguen usando las distintas disposiciones de la columna de aire.

Resonancia: cualidad de un sistema capaz de vibrar a la misma frecuencia de otro.

Retrogradación: la reiteración de un material previamente escuchado en dirección contraria, es decir, invierte la sucesión de notas e intervalos. Es uno de los principios del dodecafonismo.

Ritmo: orden en el movimiento.

Ruido: grupo de vibraciones inarticuladas que en muchas ocasiones pueden ser confusas e irregulares. Llamamos ruido a las oscilaciones no periódicas.

Semitono: busca la racionalización total de una obra de una manera matemática. La esencia consiste en ordenar un material sonoro por series de alturas.

Textura musical: designa la forma de relacionarse las diversas voces que intervienen en una pieza musical (entendiendo como voces diversas líneas melódicas simultáneas, sean vocales o instrumentales).

Timbre: cualidad del sonido que lo caracteriza y lo diferencia de otro. Viene a ser el modo propio e inigualable de sonar un instrumento musical o la voz de una persona; permite diferenciar dos o más sonidos de igual altura e intensidad, pero de diversa procedencia; depende del grado de complejidad del movimiento vibratorio que origina el sonido.

Tono: distancia interválica de una segunda mayor o dos semitonos.

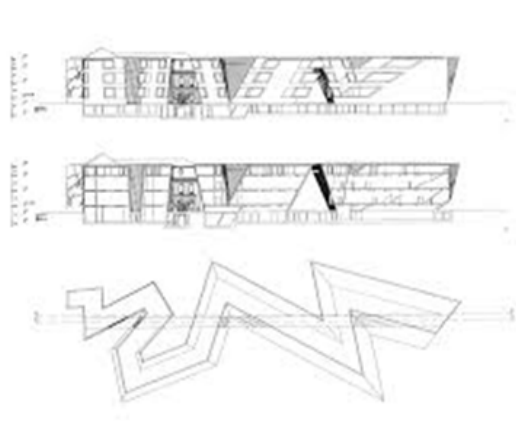
Tutti: indica que el pasaje debe tocarse por todos los ejecutantes.

1_Contextualización

En este apartado se realizará un acercamiento a las relaciones entre la Arquitectura y la Música con la intención de comprender de forma general de dónde provienen estas relaciones y sobre todo cómo se comunican estas dos disciplinas en el siglo XX, para, de esta forma entender la naturaleza de las dos obras objeto de estudio de este trabajo fin de grado. Además se introducirán los personajes partícipes en estas obras, así como su relación durante el transcurso de su composición.

verger, pese a que pueda costar asumirlo, con bases teóricas latentes en el Romanticismo, el Barroco, el Renacimiento, y sobre todo, la Antigüedad clásica. Así pues en el transcurso del tiempo se han incluido, buscado y utilizado conexiones que funcionen como nexos más directos: la geometría euclidiana, los procedimientos de combinatoria numérica, las series de proporciones o patrones numéricos. No obstante, éstos no representan una tendencia estilística ni un aspecto histórico constante en las dos áreas. Sin embargo en el S.XX la interacción es más recurrente. Se comienzan a utilizar procedimientos matemáticos producto de teorías contemporáneas como elementos que dan lugar a la creación de composiciones musicales o construcciones contemporáneas. Estas obras tienen un fuerte carácter experimental, tanto en el carácter arquitectónico como en el musical.

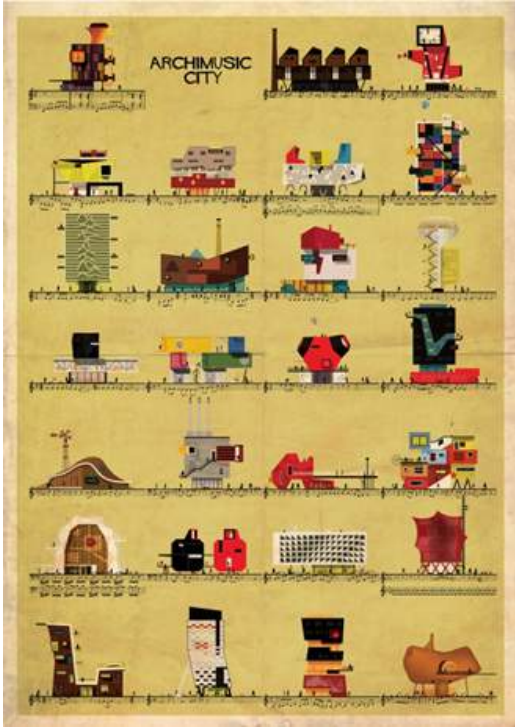
Es por ello interesante hacer una breve reseña de las que han sido algunas de las personalidades más inquietas en este campo y las experimentaciones más notables. Entre ellos cabe destacar al arquitecto Daniel Libeskind, quien toma como referencia para el proyecto del Museo Judío en Berlín la partitura de *Moisés y Aarón* de Schoenberg; al arquitecto Marcos Novak, quien relaciona la música y la arquitectura en una nueva disciplina a la que él llama *Archimusic* o al arquitecto Renzo Piano en el Arca de Prometeo con *Tragedia del l'ascolto* de Luigi Nono. Y por supuesto al más representativo de esta tendencia, Iannis Xenakis, cuya condición de matemático, ingeniero, músico y arquitecto se refleja en su producción, que establece conexiones, generalmente basadas en las matemáticas y en el manejo del espacio. De sus obras cabe destacar *Diatope* con *La Légende d'Er* y por supuesto, el Pabellón *Phillips* con *Metástasis*.



Fig_02
Museo Judío en Berlín (Daniel Libeskind)
(1989-2001)



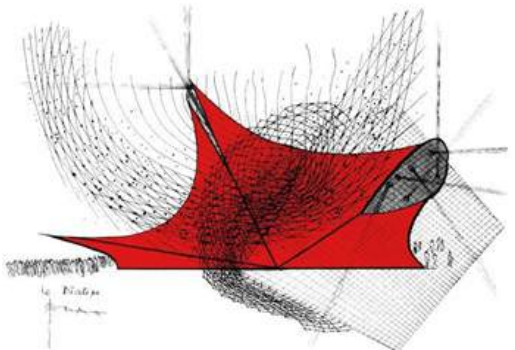
Fig_03
Moisés y Aarón (Schoenberg)
(1932)



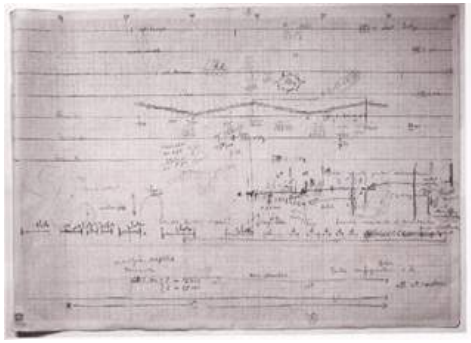
Fig_04
Archimusic (Marcos Novak_Federico Babina)



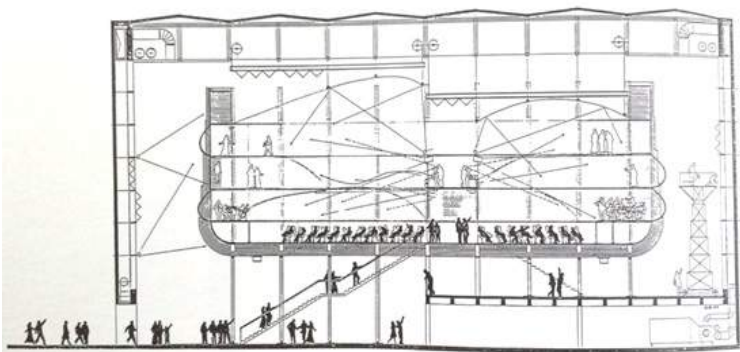
Fig_05
Archimusic (Marcos Novak_Federico Babina)



Fig_06
Diatope (Iannis Xenakis)
(1978)



Fig_07
La Légende d'Er (Iannis Xenakis)
(1977-1978)



Fig_08
El Arca de Prometeo (Renzo Piano)
(1983-1984)



Fig_09
Tragedia del l'ascolto (Luigi Nono)
(1981-1984)

La colaboración entre arquitectos y compositores resulta en muchos casos fundamental, y la integración de las artes se halla en su máximo apogeo. Surge en este camino una nueva idea de obra de arte, donde el edificio no es un simple espacio de efímera experimentación, o un mero contenedor de espectáculos o interiores, sino un elemento más de interacción en el conjunto formado con la música misma, la obra es el todo, y el objetivo la creación de “ambientes producidos mediante y por el control de los estímulos sensoriales”.⁹

“En contacto con él (Le Corbusier), empezó a gustarme de verdad la arquitectura. En el fondo, encontraba en ella el mismo tipo de problemas que encuentro en la composición: para mí el trabajo de Le Corbusier era una especie de puente entre arquitectura y música”.¹⁰




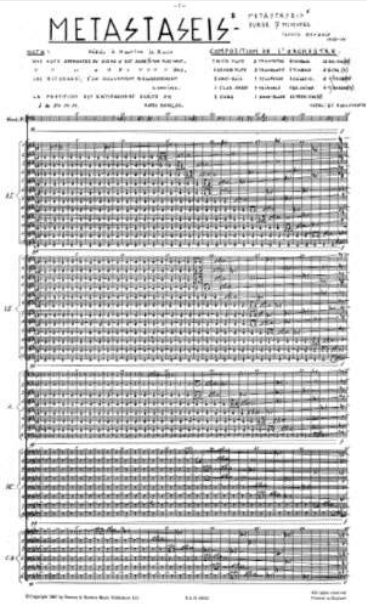

I.Xenakis



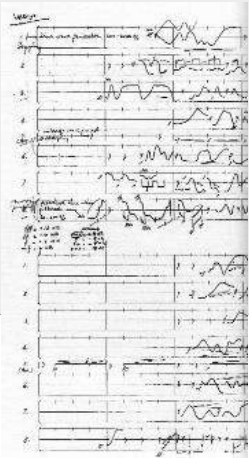

1.2_Los protagonistas (Le Corbusier, Iannis Xenakis, Edgar Varèse)

En este apartado se expone un cronograma que abarca el periodo comprendido entre los años (1947-1959), con el objetivo de contextualizar la relación entre estos tres personajes durante el tiempo que trabajan conjuntamente, sobre todo Le Corbusier e Iannis Xenakis, los cuales coinciden en todo este periodo, mientras que Edgar Varèse solamente trabaja con ellos dos años, desde 1957 hasta 1958.

⁹ Clerc González, Gastón. *La arquitectura es música congelada*. Dir. Casas Ramos, Encarnación. Madrid, España. 2003.

¹⁰ Xenakis, Iannis. *Música de la Arquitectura*. Ediciones Akal. 2009. Madrid. España. Pág 186.

<div>Le Corbusier</div> 	<ul style="list-style-type: none"> •Unidad de Habitación, Marsella, Francia (desde 1946 hasta 1952) 		<ul style="list-style-type: none"> •En diciembre acepta el encargo de Secretariado, Chandigarh y el de Asamblea, Chandigarh. 	<ul style="list-style-type: none"> •El ATBAT se convierte en una entidad independiente •Le Corbusier decide disponer de forma dinámica el ventanaje de las fachadas. Para ello recurre a Xenakis. 	<ul style="list-style-type: none"> •El 14 de marzo acepta el encargo del proyecto Convento de La Tourette, y delega en Xenakis el estudio del proyecto. •Le Corbusier decide las formas generales del proyecto Asamblea, Chandigarh.
<div>Iannis Xenakis</div> 	<ul style="list-style-type: none"> •El 11 de noviembre llega a París. •Condenado a muerte por contumacia en Grecia. •Entra en el ATBAT (L'Atelier des BÂTisseurs) Departamento de ingeniería ligado al estudio de Le Corbusier. •Participa en Unité d'habitation de Marsella (Cálculos estructurales) 	<div>Taller Le Corbusier</div> <ul style="list-style-type: none"> •Participa en Unité d'habitation de Marsella (Cálculos estructurales) •Participa en Unité d'habitation de Marsella (colabora en el acondicionamiento de las cocinas de las vivienda y en los detalles de los paneles de vidrio) 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa en Unité d'habitation de Rezé-lès-Nantes (cálculo y diseño estructural, organización de la obra, sondeos, análisis contra incendios, detalles técnicos, estudio de instalaciones...) y compone la fachada y la cubierta. (hasta 1955) 	<ul style="list-style-type: none"> •Entra en el Taller Le Corbusier (es el único ingeniero del equipo) •Desarrolla la rejilla climática para Chandigarh y propone soluciones estructurales. Se abandona el estudio de este proyecto. •Xenakis diseña el ritmo de la fachada dando lugar a la creación de los paneles ondulatorios de vidrio. 	<ul style="list-style-type: none"> •Xenakis comienza a componer su primera obra para orquesta, <i>Metastaseis</i> 
<div>Edgar Varèse</div> 					
1947	1949		1950	1951	1953

	<ul style="list-style-type: none">•En octubre Le Corbusier acepta el encargo de la Casa de la Cultura y de la Juventud de Firminy•Le Corbusier acepta el encargo del Estadio Olímpico de Bagdad	<ul style="list-style-type: none">•Se revisan los planos de La Tourette•Le Corbusier propone integrar en un único edificio los equipamientos deportivos y la Casa de la Cultura propiamente dicha.•Le Corbusier recibe el encargo del Pabellón Phillips el 25 de febrero.•Le Corbusier acepta en julio el proyecto del Pabellón Phillips.•En Octubre Le Corbusier encarga el comienzo del estudio para definir la forma del Pabellón Phillips.	 <p>LC y X de visita en Bruselas con motivo de la visita de la construcción del Pabellón Phillips.</p>	<ul style="list-style-type: none">•Le Corbusier rechaza la propuesta del gimnasio de Bagdad de Xenakis.•E 17 de abril de abril el Pabellón Philips abre sus puertas. Pero cierra por problemas técnicos (sonoros y lumínicos).•El 1 de mayo se inaugura oficialmente el Pabellón Phillips.	<ul style="list-style-type: none">•En enero se destruye el Pabellón Philips.•A finales del verano Le Corbusier despide a su equipo.
<ul style="list-style-type: none">•Xenakis termina la partitura de Metastaseis•En Noviembre Xenakis comienza el proyecto del Convento La Tourette	<ul style="list-style-type: none">•En mayo Xenakis termina los primeros planos del proyecto del Convento de La Tourette  <p>Taller Le Corbusier</p>	<ul style="list-style-type: none">•En julio Xenakis realiza la sección original del primer proyecto de la Casa de la Cultura y la Juventud.•Comienzan las obras de La Tourette•Xenakis comienza a trabajar en el proyecto del Estadio Olímpico de Bagdad.•El 15 de octubre Xenakis presenta a Le Corbusier el croquis nº11 para que decidiese. Le Corbusier lo aprueba sin reserva.•El 8 de diciembre Xenakis define la 2ª propuesta a escala 1/200	<ul style="list-style-type: none">•En junio comienzan las obras del Pabellón Phillips.•Xenakis compone Concret P.H. (de 2 min 45 s de duración). 	<ul style="list-style-type: none">•Xenakis diseña las dos esculturas abstractas (objetos matemáticos) que se colocan en la entrada y en el interior del pabellón.•En junio Xenakis hace el segundo proyecto de la Casa de la Cultura•El cliente acepta la primera propuesta del Estadio Olímpico de Bagdad y Xenakis comienza un proyecto para el gimnasio.•En diciembre envía la 2ª propuesta de planos del Estadio Olímpico de Bagdad. Se aprueban. 	
		<ul style="list-style-type: none">•El 12 de junio Le Corbusier contrata a Edgar Varèse para la composición de una partitura de 8 minutos que sonaría en el pabellón.•Compone Poème électronique (hasta 1957)	<p>Poème électronique, Varèse</p>	<p>Pabellón Philips</p>	
1954	1955	1956	1957	1958	1959

1.3_Aproximación a la obra musical y arquitectónica

A finales de 1947, algunas semanas después de su llegada a París, Xenakis entra en el ATBAT, *l'Atelier des BÂTisseurs*, el departamento de ingeniería ligado al estudio de Le Corbusier. Durante los primeros años en el ATBAT, el trabajo que se confía al joven ingeniero consiste principalmente en calcular y dibujar a tinta las armaduras de las vigas y otros elementos de hormigón armado.

Entre 1951 y 1954, una vez convertido el ATBAT en una entidad independiente, Xenakis continúa su trabajo en el Taller Le Corbusier: será el único ingeniero del estudio. En consecuencia se hará cargo de la viabilidad de los proyectos y de la revisión técnica de los dibujos de los arquitectos. Como “experto técnico”, Xenakis se implicará también en casi todos los proyectos que se llevan a cabo en el Taller Le Corbusier durante los años cincuenta. Su participación se hace más visible desde su participación en *Unité d'habitation* de Marsella a partir de 1947. Es con el proyecto *Unité d'habitation de Rezé-lès-Nantes* (1950-1955), cuando Xenakis acomete su primer trabajo arquitectónico, en el que compone las fachadas con cercos de hormigón armado, prefabricados en cuatro formatos estandarizados, que incorporan vidriería de color. Pero es con el proyecto de Secretariado, *Chandigarh* (1951-1958), cuando Xenakis comienza a aplicar sus conocimientos musicales en la arquitectura con el diseño de la fachada principal del conjunto, es decir, Xenakis aborda esta tarea pensando los problemas de cuantificación del ritmo como si se tratase de los de una composición musical. A partir de una gama básica de distancias (dadas por El Modulor), dispone los postes creando inversiones, permutaciones y superposiciones. De este modo, la fachada se transforma en un vasto contrapunto arquitectónico, compuesto de muchos estratos con densidades variables; dando lugar a la creación de los famosos paneles ondulatorios de vidrio.

Paralelamente a su participación en el Taller Le Corbusier, Xenakis continúa desarrollándose en el ámbito musical. Tras su papel determinante en la realización de la *Unité de Nantes*, Le Corbusier confía a Xenakis el estudio del convento de *La Tourette*. El joven compositor acaba por ese entonces la obra musical *Metástasis* (1953-1954).

“Me di cuenta de que los problemas en arquitectura eran los mismos que música. La arquitectura me enseñó una cosa que difiere del modo en que trabajan los músicos: a considerar la forma del conjunto de la composición, tal como se contempla un edificio o una ciudad. En vez de partir de un detalle, de un tema, para edificar el conjunto mediante reglas, se tiene el conjunto en la cabeza, se piensa en los detalles, en los elementos y, por supuesto, en las proporciones. Se trata de un modo útil de pensar”.¹¹

Iannis Xenakis

En 1956, Xenakis lleva a cabo el proyecto para la Casa de la Cultura y de la Juventud en Firminy (1956-1959) como arquitecto director; y del mismo modo que en la elaboración del convento de *La Tourette* se inspiró en su composición *Metástasis*, para este proyecto se apo-

yó en su segunda obra maestra para orquesta *Pithoprakta*. Paralelamente a este proyecto, Xenakis realizó el proyecto del estadio olímpico de Bagdad (1956-1959), y el Pabellón *Philips* en Bruselas (1956-1958).

Por estas fechas comienza a crecer la tensión entre las dos personalidades. Algunos escritos del cuaderno de Xenakis hacen evidentes estos desencuentros:

*“LC copió a mano alzada mi plano del gimnasio de Bagdad para compararlo con Notre-Dame y el Partenón.”*¹²

“La forma del estadio se parecía a la del Pabellón Philips, pero también era muy diferente porque yo utilizaba otros métodos... [...] Él (Le Corbusier) trataba de criticarme y sostenía que yo exageraba el tamaño del edificio. Dibujó a escala una sección de Notre-Dame de París y de mi estadio. Y los superpuso. “¡Lo ve, exclamó, su estadio es tan grande como Notre-Dame!”. Y yo repliqué: “Eso depende de lo que se quiera meter dentro. Si necesitamos sitio para 50000 espectadores, incluso Notre-Dame es demasiado pequeña!””.¹³

Iannis Xenakis (14 julio de 1958)

No obstante, el punto culminante de la colaboración entre Le Corbusier y Xenakis, y también el principal motivo de su ruptura, es el Pabellón *Philips*. Es en febrero de 1956 cuando la empresa *Philips* encarga el proyecto de un pabellón para la Exposición Universal prevista en 1958 en Bruselas a Le Corbusier, ofreciéndole explorar las potencialidades de los productos de la empresa, tanto en el plano sonoro como en el luminoso. Tras decidir la forma general del pabellón¹⁴, Le Corbusier delega el resto de proyecto a Xenakis para dedicarse a la proyección de imágenes, *Poème électronique* (Poema Electrónico). Es en este proyecto donde el músico Edgar Varèse hace su aparición, puesto que Le Corbusier le encarga la realización de una obra electroacústica de 8 min, la cual junto con el interludio de 2 min de Xenakis conformarían el plano sonoro del pabellón¹⁵. No sin dificultades, Edgar Varèse lleva a cabo su encargo, titulado también *Poème électronique*, en los estudios de *Philips*, en Eindhoven.

“Se va a armar la gorda. A los señores de Philips y... no les gusta ningún fragmento de la composición que les ha presentado X. Es verdad que estaba presentado de forma muy superficial y con medios totalmente inadecuados. Veredicto: ni melodía ni armonía. Parece que a estos señores les gustaría librarse de mí, pero no estoy acostumbrado a dejarme”.¹⁶

Edgar Varèse

Las obras comienzan en junio de 1957. Sobre estas fechas Xenakis se da cuenta de

¹² Xenakis, cuaderno personal (BnF, CA 22).

¹³ Véase B.A.Varga, *Conversations with Iannis Xenakis*, Londres, Faber and Faber, 1996, p.25.

¹⁴ El croquis inicial de Le Corbusier tenía forma de “estómago” vacío y oscuro o una “botella”, con una entrada, una salida y una capacidad aproximada de 500 expectadores por cada sesión de 10 min.

¹⁵ El 12 de junio de 1956, Le Corbusier le pide a Varèse: “¿Puede usted escribir la música de esta partitura de ocho minutos? He solicitado tres millones para usted. Por supuesto, usted deberá fusionar conmigo la música y el guión. Le comunico, por otra parte, que Xenakis diseñará el Pabellón en mi Taller y preparará los dibujos, el minutaje y la sinopsis de las diferentes secuencias. [...] Yo tenía la intención de confiar a Xenakis (para que participara en todo esto) esos dos minutos de música, con la que podría organizarnos un jaleo de todos los demonios” (archivos Xenakis, BnF, X[A] 4-18).

¹⁶ E. Varèse, *Écrits*, París, Bourgois, 1983, p.148.

¹¹ Cita a Xenakis en N.Matossian, Iannis Xenakis, París, Fayard/ Foundation Sacem, 1981, pp.82-83.

que Le Corbusier se ha “olvidado” de reconocer su aportación.

*“Después viene el Pabellón Philips, en la Exposición Universal de Bruselas, por el que nos peleamos. Al principio, él se interesaba de verdad por mis dibujos, y le gustaban. [...] Pero, más adelante, cuando se da cuenta de que mi trabajo empieza a ser reconocido, creo que se volvió celoso. De repente, decía que él lo había hecho todo. [...] Y entonces hice algo ridículo: cogí la pluma y escribí a Philips q el Pabellón era mío. [...] Entonces (Le Corbusier) me preguntó: “¿Qué es exactamente lo que usted cree que ha inventado? ¡Todas estas formas son muy conocidas!”. “Claro, contesté, es cierto que todas estas formas son muy conocidas. Pero usted ha usado las mismas superficies planas, los mismos pilares y los mismos rectángulos que todos los arquitectos desde el amanecer de los tiempos. Lo importante no es que hayan existido, sino cómo se utilizan de ahora en adelante”. [...] Al final, publicó un artículo en el libro *Le poème électronique* en el que dice claramente que yo soy el autor del Pabellón Philips”.¹⁷*
Iannis Xenakis

Esta disputa se solucionó con la siguiente mención de los autores: “*Philips-Le Corbusier* (colaboración Xenakis)-Varèse” En la entrada del pabellón, sobre el pilar de hormigón, se cita a todos los participantes. El nombre de Le Corbusier aparece debajo de “Creación del Poema y Arquitectura”, el de Xenakis debajo de “Arquitectura e interludio sonoro”. Una solución seguramente para evitar citar dos veces el nombre de Xenakis.¹⁸

Después de estos encuentros entre Le Corbusier y Xenakis, éste último comienza a trabajar en su interludio de 2 minutos (al final fueron 2 minutos y 45 segundos), titulado *Concret P.H.* Por estas fechas Xenakis pide un permiso de tres semanas a Le Corbusier para ir a trabajar a Eindhoven, al estudio equipado con el GRM¹⁹ tal y como la empresa *Philips* le ofrece; pero Le Corbusier se lo deniega. Por lo tanto compone *Concret P.H.* en el Taller Le Corbusier. Este interludio se compone de sonidos concretos con el objetivo de dar la impresión de que el pabellón se agrietaba alrededor de los oyentes. Un sonido que probablemente reflejaba el sentimiento de desilusión y derrumbe que experimentaba Xenakis en ese momento.

Finalmente, tras unos ajustes en el sistema sonoro y luminoso, el 1 de mayo de 1958, el Pabellón *Philips* abrió sus puertas. Fue un éxito puesto que registró aproximadamente un millón y medio de espectadores a razón de cuarenta representaciones al día. En 1959 Le Corbusier despide a sus colaboradores, entre ellos a Xenakis, cambiando las cerraduras del Taller y mediante una carta que decía así:
*“La arquitectura moderna triunfa en Francia: ha sido admitida. Hoy puede usted encontrar en ella un campo de aplicación de todo lo que usted ha aprendido por sí mismo y de lo que le ha aportado trabajar conmigo. [...] Por lo tanto, le devuelvo su libertad a partir del primero de septiembre”.*²⁰

¹⁷ B.A.Varga, op.cit., pp. 23-24.

¹⁸ Confirmado por Le Corbusier en una carta a L.C.Kalff fechada el 16 de octubre de 1957 (archivos Xenakis, BnF, X[A] 4-1)

¹⁹ GRM, o *Groupe de Recherche Musicale* (Grupo de Investigación Musical) de música concreta.

²⁰ Carta del 31 de agosto de 1959, de Le Corbusier a Xenakis (archivos Xenakis, BnF), reproducida infra, p. 182. Un borrador de la carta figura en los cuadernos (Carnets 4, 1957-1964, París, Herscher/Dessain et Tolra, 1982, n°.420).

En la ausencia de Xenakis en el Taller Le Corbusier, éste último inicia las gestiones para patentar los paneles ondulatorios de vidrio atribuidos a Xenakis.

En 1960 Le Corbusier invita de nuevo a Xenakis al Taller, pero éste se niega alegando que ha decidido dedicarse exclusivamente a la música, tanto a nivel de composición como de investigación. A partir de este momento estos dos personajes siguen caminos separados.

El Pabellón *Philips* sirvió de trampolín a Xenakis en el desarrollo de sus obras posteriores, los *Politopos*.²¹

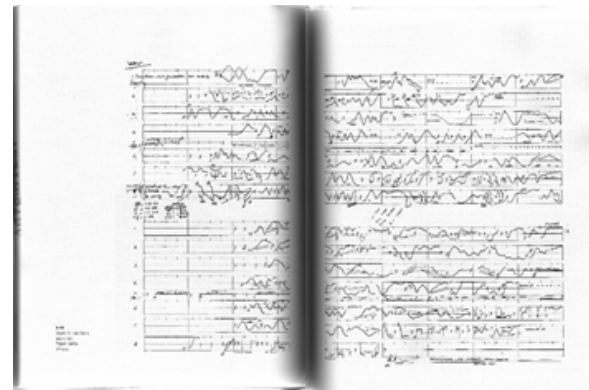
²¹ Los Politopos. Espacio para el espectáculo, visual, musical y material. (Politopo de Montreal (1967), Politopo de Persépolis (1971), Politopo de Cluny (1972-1974), Politopo de Micenas (1978), Diatopo de Beaubourg (1978), Politopo de México (1980), Politopo de Atenas (1895)

1.3.1_Metástasis, Concret PH y Le Poème électronique

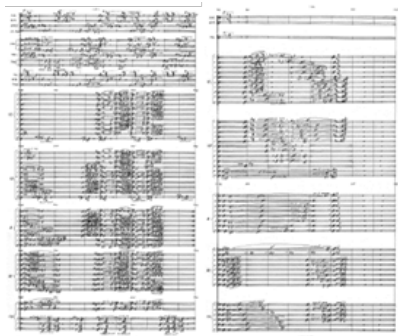
En la proyección y creación del Pabellón *Philips* intervienen una serie de obras musicales además de una visual y lumínica, de las cuales conviene aclarar su participación en esta obra arquitectónica. Así pues, las obras musicales que intervienen son *Metástasis* de Iannis Xenakis, *Concret P.H.* de Iannis Xenakis, *Le Poème électronique* de Edgar Varèse; además de la obra visual/lumínica, *Le Poème électronique* de Le Corbusier. A continuación se presenta una ficha de cada obra con las aclaraciones pertinentes para comprender su función en la proyección del Pabellón *Philips*.



Fig_10
Concret P.H.
Iannis Xenakis



Fig_11
Le Poème électronique
Edgar Varèse



Fig_12
Metástasis
Iannis Xenakis



Fig_13
Le Poème électronique
Le Corbusier



Fig.10
Concret P.H. Iannis Xenakis

Título: *Concret P.H.* ²²

Autor: Iannis Xenakis

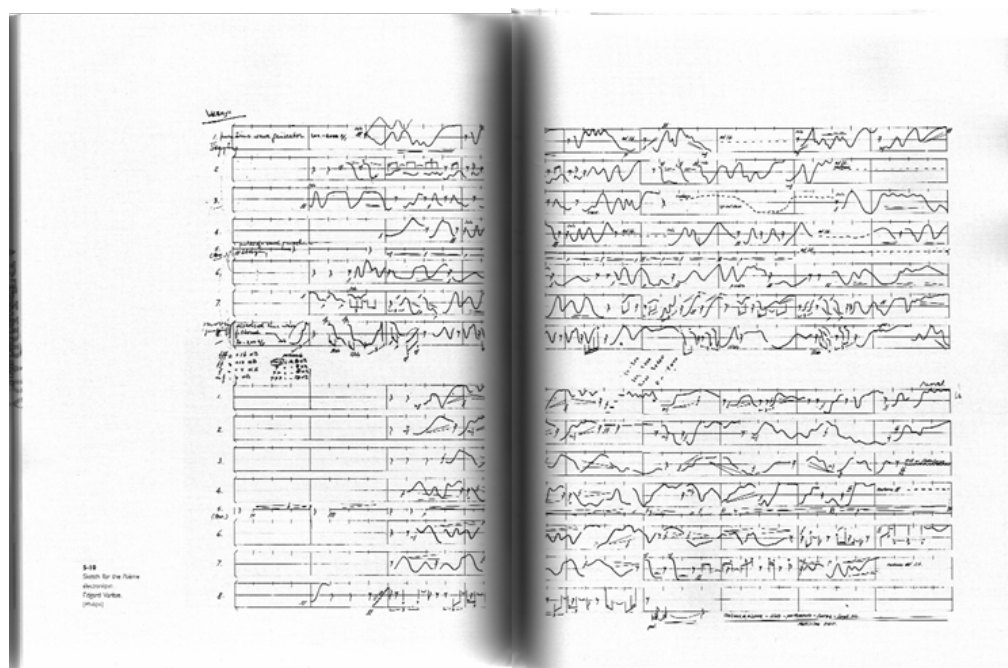
Año: 1958

Duración: 2 min 48 s

Aclaraciones: *Concret P.H.* (*Concret* = hormigón armado/música concreta; *P.H.* = Paraboloïdes hiperbólicos). Pieza de música concreta creada por Iannis Xenakis para la exposición Universal de Bruselas de 1958 en el Pabellón *Philips*. El proceso de realización constó de dos fases: primero, se grabó en cinta magnética el sonido del carbón vegetal al enfriarse y el de un micrófono al arder. La segunda fase tuvo lugar en el estudio del *Groupe de Recherches Musicales* (GRM) de Radio Francia. Allí, las cintas magnéticas que contenían el material grabado se cortaron en innumerables secciones y posteriormente se agruparon y pegaron según diferentes grados de densidad.

Esta composición se reproducía entre las representaciones de la obra de Varèse *Poème électronique* (1957-1958); es decir, en la entrada y en la salida de Pabellón *Philips*.

²² Disponible en : <http://scalar.usc.edu/works/pandemonium/iannis-xenakis-concret-ph-1958>



Fig_11

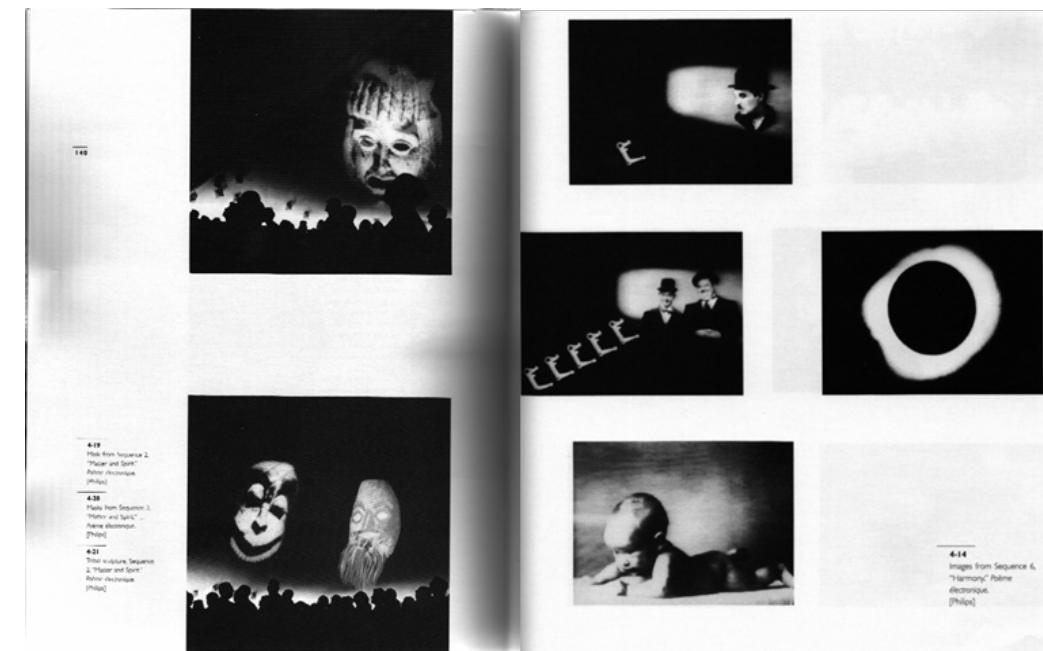
Título: *Poème électronique*²³

Autor: Edgar Varèse

Año: 1957-1958

Duración: 8 min

Aclaraciones: *Poème électronique* (Poema electrónico). Pieza de música electrónica creada por Edgar Varèse para la exposición Universal de Bruselas de 1958 en el Pabellón *Philips*. Esta obra se escuchaba por altavoces en el interior del pabellón y estaba sincronizada con el Poema electrónico de Le Corbusier (proyección visual y juego de luces). Para su composición Varèse utiliza diferentes fuentes sonoras de la misma manera en que las imágenes funcionan en la proyección, es decir, yuxtaponiéndolas: sirenas que van cambiando su tono de forma continua, percusiones, sonidos electrónicos que configuran ritmos, campanas que resuenan gracias a una enorme reverberación, voces humanas que cantan o que hablan, cantos de pájaros, órganos, sonidos de la selva, sonidos industriales, distorsiones, ecos...



Fig_13

Título: *Poème électronique*²⁴

Autor: Le Corbusier

Año: 1957

Duración: 8 min

Aclaraciones: *Poème électronique* (Poema electrónico). Película de fotografías en blanco y negro seleccionadas por Le Corbusier para la exposición Universal de Bruselas de 1958 en el Pabellón *Philips*. La película hacía referencia a temas vagos de la existencia humana y estaba sincronizada en tiempo con el Poema electrónico de Varèse, aunque las imágenes y la música no tenían relación. Se compone de las siguientes secuencias:

Secuencia 1- Génesis (0"-60")

Secuencia 2- De la Materia al Espíritu (61"-120")

Secuencia 3- De las Profundidades del Alba (121"-204")

Secuencia 4- Los Dioses hechos por los Hombres (205"-240")

Secuencia 5- Así florece la Civilización (241"-300")

Secuencia 6- Armonía (301"-360")

Secuencia 7- Para todo el Mundo (361"-480")

²³ Disponible en : <http://talleralecorbu.blogspot.com.es/2012/06/poema-electronico-le-corbusier.html>

²⁴ Disponible en : <http://talleralecorbu.blogspot.com.es/2012/06/poema-electronico-le-corbusier.html>



Fig_12

Metástasis. Iannis Xenakis

Título: *Metástasis*²⁵

Autor: Iannis Xenakis

Año: 1953-1954

Duración: aprox. 7 min

Aclaraciones: Obra musical para orquesta (música estocástica) compuesta por Iannis Xenakis. La composición de los *glissandi* de esta obra sirvió de inspiración a Xenakis para la creación de los paraboloides hiperbólicos del Pabellón *Philips*. Esta obra nunca se escuchó en el pabellón.

2_ *Metástasis*

En este apartado se realizará un acercamiento a la proyección y al contexto de la creación de la obra musical, introduciendo algunos conocimientos sobre la figura de Iannis Xenakis y su evolución musical; además de un análisis descriptivo de la partitura con la finalidad de comprender su estructura y de esta forma conseguir extraer su relación con el Pabellón *Philips*.

²⁵ Disponible en : <https://www.youtube.com/watch?v=SZazYFchLRI>

2.1_ Acerca de la obra musical

Con la finalidad de comprender de una manera más completa la obra musical *Metástasis* y el contexto que abarca su creación, siento la necesidad de introducir algunos conocimientos sobre la figura de Iannis Xenakis y su evolución musical.

“He sentido por la música una suerte de fascinación tal que, desde el día en que mi madre me dio una flauta de niño (yo tenía 6 años), nunca me ha abandonado. Ella empezó a tocar y yo quedé como petrificado. Más tarde, escuché la radio. [...] Un día oí la Quinta sinfonía de Beethoven, que me impresionó como un Apocalipsis. Entonces fui entrando progresivamente en la música. Escuchándola. Pero sin tener ni idea de practicarla, ni tocándola ni componiéndola, puesto que no decidí componer hasta mucho más tarde, a los 17 o 18 años. [...] Llegó la guerra y entré en la resistencia contra los alemanes... [...] Antes incluso de que acabara la guerra, y en medio del desamparo en que me encontraba, decidí componer música. Sólo ella me permitía encontrar un poco de calma. [...] Poco antes de abandonar Grecia volví a escuchar música: Bartok, Debussy, Ravel y La consagración de la primavera, que me conmocionó casi tan violentamente como lo había hecho la Quinta sinfonía de Beethoven. En cambio, me parecía que Debussy y Ravel correspondían al mundo antiguo. Después, en Atenas, volví a los estudios musicales, que decidí retomar desde el principio: estudio del contrapunto, de la armonía, de la orquestación. Los continué en París, donde me matriculé en el conservatorio, en la clase de Honegger. Como de vez en cuando él pedía a sus alumnos que le presentaran una composición, mi turno acabó por llegar. Yo toqué una composición para piano. De pronto, me interrumpió: “Hay quintas y octavas paralelas; eso no se debe hacer”. Y como yo le respondí: “Puede ser, pero me gusta”; él se encolerizó: “No hay nada musical ahí dentro. Quizá en los dos o tres primeros compases, y aun así...”. Nunca he vuelto a ver a Honegger. Entonces fui a la clase de Messiaen, tras un breve paso por la de Nadia Boulanger, quien me dijo: “Usted tiene mucho talento, pero es usted demasiado novel y yo soy demasiado vieja. No lo puedo admitir”. Messiaen comenzó con una palabra que yo tomé a mal: “Usted tiene algo de ingenuo”; pero me tranquilizó diciendo: “No se enfade, yo también soy ingenuo, y espero seguir siéndolo toda mi vida”. Y añadió: “No retome sus estudios tradicionales, usted no tiene necesidad de ellos, escuche música y componga”. Yo seguí su consejo, que confirmaba mi convicción profunda. Además del encuentro con Messiaen, para mí fue importante el encuentro con Hermann Scherchen. [...] Yo acababa de terminar la partitura de *Metástasis* y fui a verle con ella bajo el brazo. Era la primera obra en la que introducía nuevos conceptos en composición musical para una orquesta completamente dividida en 65 partes. Scherchen me recibió en la cama y, a medida que leía la partitura, las hojas le iban cayendo sobre la nariz. Su conclusión fue: “Su música me interesa porque está hecha por alguien que viene del exterior de la música. Pero, como de costumbre, hay demasiados instrumentos de cuerda. Sería necesario que me redujera su número; es difícil encontrar una orquesta tan grande”. [...] Aproximadamente en la misma época, durante los años cincuenta [...] Otro encuentro fecundo para mí: la música concreta. Mientras que en la música serial todo me repelía –su estética, que no comprendo... [...] la música concreta, en cambio, ejerció inmediatamente sobre mí una atracción profunda. Gracias a ella, vislumbraba un nuevo mundo que no tardaría en aprovechar. Es cierto que muchos años antes de este encuentro, [...] escuchaba los ruidos de la naturaleza, inconscientemente

METASTASEIS
Iannis Xenakis 1953-54
DURÉE 7 MINUTES

NOTA: Dedicée à Maurice Le Roux
UNE NOTE SURMONTÉE DU SIGNE D EST DOIT ÊTRE LUE HAUT.
LES GLISSANDS, D'UN MOUVEMENT RIGOREUX
LA PARTITION EST ENTièrement ÉCRITE EN NOTES RÉELLES.

COMPOSITION DE L'ORCHESTRE:
1 PETITE FLÛTE 2 TROMBONES 1 TAMBOR 12 SEC. VIOL. (A)
1 GRANDE FLÛTE 2 TROMBONES 1 TIMBALE 8 ALTO (A)
2 HAUT-BOIS 1 TYPHON 1 CAÏSSÉ CL. 8 T. CASSER. (A)
1 CLAR. BASSE 1 TRIANGLE 1 CAÏSSÉ 6 C. BASSES (A)
3 COR 1 WOOD-BLOCK 12 PRÉH-VIOL. (A)
TOTAL: 65 EXÉCUTANTS

Handwritten notes:
- *revisión final.* (red)
- *1.1 (34 compases)* (red)
- *16 alturas* (red)
- *16 secut. arriba del sol 3* (blue)
- *16 secut. arriba del sol 3* (blue)
- *16 secut. arriba del sol 3* (blue)
- *16 secut. abajo del sol 3* (blue)
- *16 secut. debajo del sol 3* (blue)

Fig_1 (elaboración propia) Partitura de *Metástasis*.

sabía que estos ruidos tenían verdadera dignidad y formaban parte de la música. Igualmente, cuando participaba en las manifestaciones sangrientas de Atenas... [...] los eslóganes, los gritos de la multitud, acentuados por la ametralladora, el pateo de los que huían, todo esto componía un fenómeno musical extraordinario. Durante las frías noches de diciembre, cuando combatíamos contra los ingleses, yo escuchaba otra música. No era un combate ordenado, sino una serie de emboscadas en las que, con largos intervalos de silencio, nos disparábamos de casa a casa, y cada detonación resonaba hasta el infinito en la ciudad y era acompañada de balas trazadoras que añadían espectáculo al eco de los disparos. Todos estos recuerdos reaparecerían años más tarde en mi primera composición, *Metastaseis*, y en las que siguieron. [...] Los músicos necesitan siempre, para escuchar su partitura, recurrir a un instrumento que les sirva de guía, generalmente –desde que existe– el piano. Pero el piano no me permitía controlar las nuevas formas que yo concebía. Entonces me incliné por técnicas modernas susceptibles de poner fin a estas limitaciones nunca superadas. Las matemáticas y la informática me proporcionaron la respuesta que yo buscaba.”²⁶

Iannis Xenakis (1980)

Así pues, todos estos acontecimientos transcurridos, sobre todo en los años cincuenta, se materializan en *Metástasis*. De esta forma, la audición de *Metástasis* nos evoca un sentimiento de anticipación, expectación sobre algo que está a punto de suceder mediante una masa de sonido lineal, que se va deslizando aumentando su intensidad y ritmo con ferocidad hasta un clímax a partir del cual el ritmo se rompe en un gran cúmulo de sonidos cada vez más caóticos, que te trasladan al impacto mediante un desordenado *pizzicato*, que estalla con las puntuaciones de los sonidos del conflicto, y nos lleva finalmente previo a un silencio que recuerda una calma detonante, a otra masa lineal de sonido, en este caso predominantemente descendente que nos evoca la desesperación y finalmente la soledad.

En su creación Xenakis rompe con la corriente estilística-histórica de música de la posguerra, la música de vanguardia -en esta época la tendencia entre los compositores europeos estaba tomando el serialismo en su manifestación más extrema-. Esta ruptura se manifiesta con más claridad con el primer artículo que escribe por petición de Scherchen para la revista *Gravesaner Blätter*, *La crise de la musique sérielle* (La crisis de la música serial) (1995); en la que denuncia el principio de la serie y la organización polifónica que le sigue.

“La polifonía lineal se destruye por su propia complejidad; lo que se oye no es en realidad más que una masa de notas en diversos registros. La enorme complejidad impide al oyente seguir el entramado de las líneas, y tiene como efecto macroscópico una dispersión irracional y fortuita de sonidos a lo largo de toda la extensión del espectro sónico. Hay por tanto una contradicción entre el sistema polifónico lineal y el resultado percibido, que es de una superficie o masa. Esta contradicción inherente a la polifonía desaparece cuando la independencia del sonido es total.”²⁷

²⁶ Archivos I.X., BnF manuscrito DE 8/9; publicado en Gérard Montassier (dir.), *Le fait culturel*, París, Fayard, 1980, pp.215-228.

²⁷ Archivos I.X., BnF manuscrito DE 8/9; publicado en Gérard Montassier (dir.), *Le fait culturel*, París, Fayard, 1980, pp.215-228.

Iannis Xenakis (1980)

En efecto, la estética de composición de la música serial, se basa en una especie de combinatoria determinista –una composición basada en series a partir de la disposición original de los 12 sonidos- que la limita, y además aparece una polifonía que no permite reconocer los acontecimientos polifónicos y melódicos debido a que, al estar organizado todo, el efecto la contradice. La redacción de este artículo le sirvió como puente para la búsqueda para la creación de la llamada “música estocástica”, que fue inspirada por los fenómenos sonoros “ruidosos/violentos” procedentes de las manifestaciones y la guerra, entre otros.

Para la composición de esta obra musical y las que le siguieron, Xenakis se valió de sus conocimientos matemáticos y la estrecha relación que comparten los números y la música; sobre todo a partir del cálculo de probabilidades, lo que le permitió investigar y comprender las posibilidades matemáticas de las combinaciones sonoras que inventaba.

“Los músicos proceden en todas partes a agrupar los sonidos por altura e intensidad según leyes matemáticas invariables”.²⁸

Iannis Xenakis (1980)

La informática además sirvió como guía para conseguir controlar y juzgar sus composiciones musicales. En el caso de *Metástasis* utilizó un convertidor digital analógico que podía conectarse a un altavoz o megáfono. Este aparato fue creado por el CEMAMU (Centro de Estudios de Matemática y Automática Musicales), grupo integrado por la figura de Xenakis y algunas amistades. Es a partir de 1977 cuando crean la primera versión de la UPIC (Unidad Polifónica Informática del CEMAMU), una máquina en la que gracias a la combinación de un tablero de dibujo y un lápiz electrónico, un ordenador y un altavoz, permitía componer música dibujando y corrigiendo el dibujo después de haberla escuchado.

“La música que he compuesto durante años ha sido una especie de movimiento dialéctico entre lo que escribía como músico, y lo que modificaba mediante un enfoque teórico controlado por el ordenador”.²⁹

Iannis Xenakis (1980)

Metástasis fue la primera pieza para orquesta de Xenakis, compuesta durante los años 1953-1954, coincidiendo con la participación de Xenakis en el proyecto de *Unité d'habitation de Rezé-lès-Nantes* (1950-1955) en el Taller Le Corbusier; siendo estrenada el 18 de junio de 1955 en el festival vanguardista de Donaueschingen bajo la dirección de Hans Rosbaud. Aparte de la partitura “tradicional”, aparece una notación gráfica o de representación visual de la obra, procedente de la experiencia arquitectónica de Xenakis y de su deseo de visualizar la música. Este gráfico muestra las gráficas del movimiento de masas y vigas estructurales de

²⁸ Archivos I.X., BnF manuscrito DE 8/9; publicado en Gérard Montassier (dir.), *Le fait culturel*, París, Fayard, 1980, pp.215-228.

²⁹ Archivos I.X., BnF manuscrito DE 8/9; publicado en Gérard Montassier (dir.), *Le fait culturel*, París, Fayard, 1980, pp.215-228.

la pieza.

Para esta obra Xenakis utilizó el sistema Modulor de Le Corbusier de proporciones. Así pues, para su composición Xenakis tomó elementos de las matemáticas y de la geometría, y mediante analogías los utilizó como recurso constructivo. Analizando su composición musical encontramos:

-Uso de masas sonoras (masa de sonido). Se trata de música indeterminada en sus detalles pero dirigida a un final determinado. Textura, ritmos (cómo se mide el tiempo) y armónicos (aspecto vertical) se combinan en una composición, determinando la cualidad sonora global de la pieza. En una textura no melódica -no se distinguen las melodías por separado- musical cuya composición prefiere la textura, el timbre (agudo/grave) y la dinámica (intensidad de sonido=matiz dinámico o de intensidad) como principales formadores del gesto y del impacto.

-Concepción no lineal del tiempo. En la música tradicional el tiempo tiene una sola dirección: hacia adelante. La percepción de progreso en el tiempo es ayudada por la regularidad y proporcionalidad de notas, compases, frases, etc. Existen recursos de repetición que podrían darnos otras perspectivas de la evolución temporal. Por ejemplo, la retrogradación, la reiteración de un material previamente escuchado en dirección contraria. Pero son prácticamente imposibles de percibir. Implican retroceder en un tiempo que, a la vez, está transcurriendo. En *Metástasis* los cambios de intensidad, registro, densidad textural, la direccionalidad de los *glissandi* y de otros procesos son análogos a cambios de masa y energía. No representan un tiempo unidireccional. Es algo similar a observar un edificio desde diferentes puntos de vista.

-Matemáticas: combinatoria, geometría (transferencias geométricas del plano: *glissandi* -resbalar/deslizar: efecto sonoro que pasa de un sonido a otro agudo o grave rápidamente...-, basadas en una figura en el plano), medidas derivadas del Modulor de Le Corbusier (sistema basado en las medidas humanas), la serie de *Fibonacci* (está relacionado a dos procedimientos compositivos: distribución del espacio temporal y técnica de las duraciones diferenciales de Xenakis) y el número *Phi*. También se utiliza la geometría, en los *glissandi*.

2.2_ Análisis descriptivo de la partitura

La partitura a analizar es la revisión final de la composición para orquesta de Iannis Xenakis. Está dedicada a Maurice Le Roux. En un escrito previo redactado en francés, inglés y alemán que conforma la segunda página de la partitura se explica el significado del título, *Metástasis*:

Meta = *après* (después)

Staseis = *états stationnaires* (un estado de paradas/estados estacionarios)= *transformation dialectique* (transformación dialéctica)

Procediendo a la traducción e interpretación de este escrito (ver original en los anexos), el preámbulo dice así:

Metástasis es un eslabón entre la música clásica (incluyendo la música serial) y la música “formalizada” que el compositor se vio obligado a llevar en la composición musical. Éstos son algunos de los nuevos conceptos introducidos por este trabajo:

1. La orquesta normal se divide en 61 instrumentistas que juegan 61 partes diferentes, introduciendo así la concepción de masa en la música (música construida con un gran número de eventos de sonido).

2. La aplicación sistemática de *glissandi* de forma individual de toda la masa de las cuerdas de una orquesta. Las pendientes de los *glissandi* se calculan individualmente. Estos *glissandi* crean espacios sonoros de evolución continua, comparable a las áreas pobladas y volúmenes. Es precisamente la concepción previa de éstos *glissandi* lo que llevó al autor, unos años más tarde, al diseño de la arquitectura del Pabellón *Philips 1'exposition* 1958 Bruselas, en nombre de Le Corbusier. (Ver Cf. *Le Poème électronique, aux Editions de Minuit, et Revue Technique Philips* Vol. 20 1958-59.)

3. Intervalo de estructuras en la que la duración de la dinámica y de los timbres se combinan en un llamamiento a las progresiones geométricas, en particular los de la medida aurea, concepciones análogas a las aplicadas por el compositor en el diseño de las fachadas del Convento de *la Tourette*, cerca de Lyon (cf. Modulor 2, *Le Corbusier, Editions Architecture d'Aujourd'hui*).

4. Correlación “por rango” de los personajes eventos sonoros, previo paso para el cálculo de probabilidades.

5. También fue un intento de demostrar en ese momento que la orquesta humana era capaz de superar en sonoridad y en finura a las nuevas técnicas electromagnéticas que pretendían barrer la orquesta humana.

En la primera página de la partitura aparece la letra *B* al lado del título de la obra, lo que indica que se trata de la corrección del número de cuerdas presentes en la obra. Anteriormente tenía una distribución de 12 violines primeros-12 violines secundarios-12 violas-12 violonchelos-4 contrabajos; mientras que ahora presenta una distribución 12-12-8-8-6. Así pues la obra musical *Metástasis*, de una duración aproximada de 7 minutos, está compuesta para una orquesta de 61 ejecutantes. Entre ellos diferenciamos los siguientes instrumentos musicales:

-12 instrumentos de viento entre los cuales se encuentran el *piccolo* (P.FL), la flauta (G.FL), 2 oboes (HTB), el clarinete bajo (CL. Basse), 3 trompas (CORN), 2 trompetas (TROMP) y 2 trombones (TRB);

-3 percussionistas con 7 instrumentos, entre los que se encuentran el xilófono (XYLOPH), el triángulo (Triangle), el *wood-block* (W.Block), dos tambores (Tamb), el timbal, el tambor militar (Caisse CL) y el bombo (Gr Caisse);

-46 instrumentos de cuerda entre los que se encuentran 12 violines primeros (VI), 12 violines segundos (VII), 8 violas (A), 8 Violonchelos (VC) y 6 contrabajos (CB).

Analizando la composición de la partitura en conjunto con la reproducción sonora de la obra y junto con el gráfico ideado por Xenakis, conforme a mi interpretación, podemos diferenciar tres grandes partes que a su vez integran subdivisiones (secciones). Este sería el cuadro resumen de las secciones detectadas en la partitura, a partir del cual voy a explicar el análisis de esta obra. En cada parte (1ª, 2ª y 3ª) podemos ver el número total de compases que la integran. Cada una de estas partes se divide en secciones (1.1, 1.2, 1.3, 2.1...) y en cada una de ellas se indica el intervalo de compases que le corresponde y el número total de compases que la integran.

Metástasis						
1ª parte			2ª parte		3ª parte	
104 compases			205 compases		37 compases	
1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2
0-34	34-86	86-104	104-202	202-309	309-317	317-346
34 c.	52 c.	18 c.	98 c.	107 c.	8 c.	29 c.

En el siguiente cuadro se dividen más específicamente las secciones para su posterior explicación. En la primera columna se indica la parte de la partitura a la que se hace referencia; en la segunda columna se indican las secciones principales que integran esa parte y en la tercera las subdivisiones de cada sección. En la cuarta columna se indica el intervalo de compases que corresponde a cada división y en la quinta el número total de compases que la integran. Así pues:

1ª parte	1.1		0-34	34 compases
	1.2	1.2.1	34-47	13 compases
		1.2.2	47-55	8 compases
		1.2.3	55-58	3 compases
		1.2.4	58-59	1 compases
		1.2.5	59-64	5 compases
		1.2.6	64-65	1 compases
		1.2.7	65-68	3 compases
		1.2.8	68-69	1 compases
		1.2.9	69-77	8 compases
		1.2.10	77-77.5	0.5 compases
		1.2.11	77.5-86	8.5 compases
	1.3		86-104	18 compases

2ª parte	2.1	2.1.1	104-127	23 compases
		2.1.2	127-150	23 compases
		2.1.3	150-174	24 compases
		2.1.4	174-202	28 compases
	2.2		202-309	107 compases

3ª parte	3.1	309-317	8 compases
	3.2	317-346	29 compases

1ª Parte

La primera gran parte abarca hasta el compás 104. Como se muestra en el cuadro explicativo anterior, esta parte se compone de tres secciones (1.1, 1.2 y 1.3) que podríamos titular acorde-*glissando*, líneas estáticas y glissando-acorde, respectivamente, según el aspecto compositivo que presentan.

Acorde-*Glissando*

En la sección 1.1, durante los primeros 34 compases se puede ver un comienzo que parte de un acorde en sol 3 \sharp de varios instrumentos: 12 violines primeros (V.I), 12 violines segundos (V.II), 8 violas (A), 8 violonchelos (VC) y 6 contrabajos (CB); que acompañados puntualmente del *wood-block* (instrumento de percusión que emite un sonido de golpeteo extremadamente perceptible auditivamente en la audición de esta sección), que desemboca en 46 *glissandi*, de los cuales los reproducidos por los violines y las violas son ascendentes y suben 6 semitonos por encima del sol 3; mientras que los *glissandi* de los violonchelos y los contrabajos son descendentes y bajan 6 semitonos desde el sol 3.

Líneas estáticas

La sección 1.2 comienza con un *cluster* (agrupación de notas que se tocan al mismo tiempo; acorde) en el primer compás de esta sección, el 34, de todos los instrumentos de cuerda citados en la sección anterior. A partir del compás 34 hasta el 86 se van sucediendo

una serie de líneas estáticas, es decir, se produce como una derivación del *cluster*, las notas no varían en altura, sino que las variaciones se producen en el timbre y la dinámica. Esta sección se divide en 11 partes diferenciadas según el timbre, la dinámica, los silencios y las agrupaciones mediante las ligaduras que en mi opinión son más “visuales” sonoramente que en la propia partitura. En esta sección de 46 alturas participan simultáneamente el conjunto de instrumentos de cuerda que aparecían en la sección anterior; 12 VI, los 12 VII, las 8 A, los 8 VC y los 6 CV, a los que se les van sumando o restando otros instrumentos de viento y percusión. Así pues, el *wood-block* sigue interviniendo en las secciones 1.2.1 y 1.2.2, al que se le suman otros dos instrumentos de percusión; el xilófono y el triángulo, que intervienen en las secciones 1.2.3 y 1.2.4.

Además de dichos instrumentos de percusión, se introducen 4 instrumentos de viento: 2 trombones que intervienen en las secciones 1.2.5, 1.2.6, 1.2.7, 1.2.8, 1.2.9, 1.2.10 y 1.2.11; 2 trompetas que intervienen en las secciones 1.2.9, 1.2.10 y del 1.2.11 desde el compás 97 hasta el 81; y 2 trompas que intervienen en las secciones 1.2.9, 1.2.10 y 1.2.11.

Glissando-Acorde

La sección 1.3 supone el cierre de la primera parte de la partitura. Ésta comienza con un *cluster* que va de si 7 a mi 1 en el compás 86 conformado por los instrumentos de cuerda: 12 VI, 12 VII, 8 A, 8 VC, 6 CB; y los instrumentos de viento: 2 trombones. A partir de este compás los trombones desaparecen, dejando únicamente la participación de los instrumentos de cuerda. *Glissandi* parten de este *cluster*;

- los 12 VI, ascendentes;
- los 12 VII, descendentes;
- de las 8 A, de la 1 a la 4 descienden mientras que de la 5 a la 8 ascienden;
- de los 8 VC, el 1, 2, 7 y 8 descienden, el 3, 5 y 6 ascienden y descienden, y el 4 desciende, asciende y desciende.
- de los 6 CB, el 1, 2, 3 y 6 descienden, mientras que el 4 y 5 ascienden.

que desembocan en 4 acordes agrupados según sean los 12 VI, los 12 VII, las 8 A por separado, o los 8 VC y 6 CB juntos.

2ª Parte

La segunda gran parte abarca desde el compás 104 hasta el 309. Ésta es la parte serial de la obra. Esta parte se centra en el tratamiento en alturas y duraciones. Como se muestra en el cuadro explicativo anterior, esta parte se compone de dos secciones (2.1 y 2.2).

En la sección 2.1 diferenciamos 4 partes. Las tres primeras partes se caracterizan por la participación única de instrumentos de cuerda, mientras que la última parte incluye además el timbal, el tambor militar y el bombo. Esta sección la he diferenciado en varias partes basándome en las alturas, y combinando la audición de la obra en relación a la partitura y al gráfico de Xenakis. Mientras que en las primeras tres partes los instrumentos de cuerda realizan giros que ascienden y descienden de intensidad, en la cuarta parte predomina el punteo de las cuerdas. Soy consciente de que en esta parte se podría realizar un análisis más profundo basado en las matemáticas, pero dicho análisis no tiene relevancia para el fin de este trabajo. Por lo tanto:

La sección 2.1.1 se compone de 23 compases en los que intervienen 6 instrumentos de cuerda, los VI 1, 2 y 3; y los VC 1, 2 y 3; en 6 alturas.

La sección 2.1.2 se compone de 23 compases en los que intervienen 12 instrumentos de cuerda, los VI 1, 2 y 3; y los VC 1, 2, 3, 4, 5 y 6; y los CB 1, 2 y 3; en 12 alturas.

La sección 2.1.3 se compone de 24 compases en los que intervienen 12 instrumentos de cuerda, los VI 1, 2 y 4; los VII 1 y 2; la A 1; los VC 1 y 3; y los CB 1, 2, 3 y 4; en 12 alturas.

La sección 2.1.4 se compone de 28 compases en los que intervienen 46 instrumentos de cuerda y tres de percusión. En este caso se producen agrupaciones de instrumentistas que tocan exactamente la misma línea, es decir, existen agrupaciones de instrumentos a la misma altura, cosa que en hasta este punto de la partitura no había sucedido. Anteriormente cada instrumentista tocaba su propia línea.

- De este modo, entre los siguientes instrumentos de cuerda distribuidos en 8 alturas:
- 12 VI: (1, 5, 8, 11), (2, 6, 9, 12) y (3, 4, 7, 10)
 - VII *tutti*: (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12); *“tutti”* = todos
 - A *tutti*: (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)
 - 8 VC: (1, 2, 3, 4) y (5, 6, 7, 8)
 - CB *tutti*: (1, 2, 3, 4, 5, 6)

Y entre los instrumentos de percusión aparecen el timbal, el tambor militar y el bombo.

La sección 2.2 abarca desde el compás 202 hasta el 309, en total 107 compases en los que se combinan series basadas en los intervalos, que son las distancias que existen entre las notas. En esta parte intervienen instrumentos de cuerda distribuidos en 42 alturas, de los cuales también aparecen agrupaciones para una misma línea. Así pues encontramos:

- 12 VI: de los cuales el 10, 11 y 12 se sitúan a la misma altura, es decir, tocan lo mismo.
- 12 VII: de los cuales el 10, 11 y 12 se sitúan a la misma altura.
- 9 A y 8 VC; cada uno con su línea independiente.
- 6 CB: de los cuales el 3 y 4 se sitúan a la misma altura.

Aparecen también instrumentos de viento como el piccolo (PFL), la flauta (G.FL), 2 oboes (HTB) a la misma altura, 2 clarinetes bajos (CL. Basse), 3 trompas (CORN), la trompeta (TROMP) y 2 trombones (TRB); cada uno con su línea independiente a excepción de los clarinetes, los cuales tocan la misma línea.

Además interviene también instrumentos de percusión: el xilófono (XYL), el *wood-block* (W.BL) y el tambor (TAMB).

Al final de esta sección, suceden una serie de *glissandi* interesantes a partir de los VII (10, 11, 12), las 8 A, los 8 VC y los 6 CB, que comienzan en el compás 300 y tienen su continuación en la 3ª gran parte, hasta el compás 314. Estos *glissandi* junto con los de la 3ª gran parte son la representación musical del gráfico previo que Xenakis dibujó.

3ª Parte

La tercera gran parte abarca desde el compás 309 hasta el 346, sumando un total de 29 compases. Como se muestra en el cuadro explicativo inicial, esta parte se compone de 2 secciones (3.1 y 3.2) que podríamos titular *glissando* y *glissando-acorde*, respectivamente, según el aspecto compositivo que presentan.

Glissando

En la sección 3.1, aparecen una serie de *glissandi* ascendentes y descendentes que se corresponden con el gráfico que Xenakis dibujó previamente a la partitura y de los que hablaremos al final de este análisis, en las conclusiones, puesto que presentan relación una relación estrecha con el Pabellón *Phillips*. Tras estos *glissandi* se produce un silencio de dos compases que da fin a esta sección.

Glissando-Acorde

La sección 3.2 comienza con un *cluster* en el compás 317 de todos los instrumentos de cuerda en 46 alturas. A partir de este *cluster* surgen varios *glissandi* que:

-En los 12 VI ascienden hasta desembocar en un *cluster* en el compás 322, a partir del cual descienden sucesivamente conformando tres *clusters* más en los compases 326, 330 y 334.

-En los 12 VII ascienden hasta desembocar en un *cluster* en el compás 326, a partir del cual descienden sucesivamente conformando dos *clusters* más en los compases 330 y 334.

-En las 8 A las violas 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, y 12 ascienden mientras que las violas 3, 4 y 5 descienden hasta llegar a un *cluster* en el compás 326, a partir del cual descienden hasta conformar otro *clusters* en el compás 330, y finalmente todas las violas conforman *glissandi* ascendentes hasta conformar un último *cluster* en el compás 334.

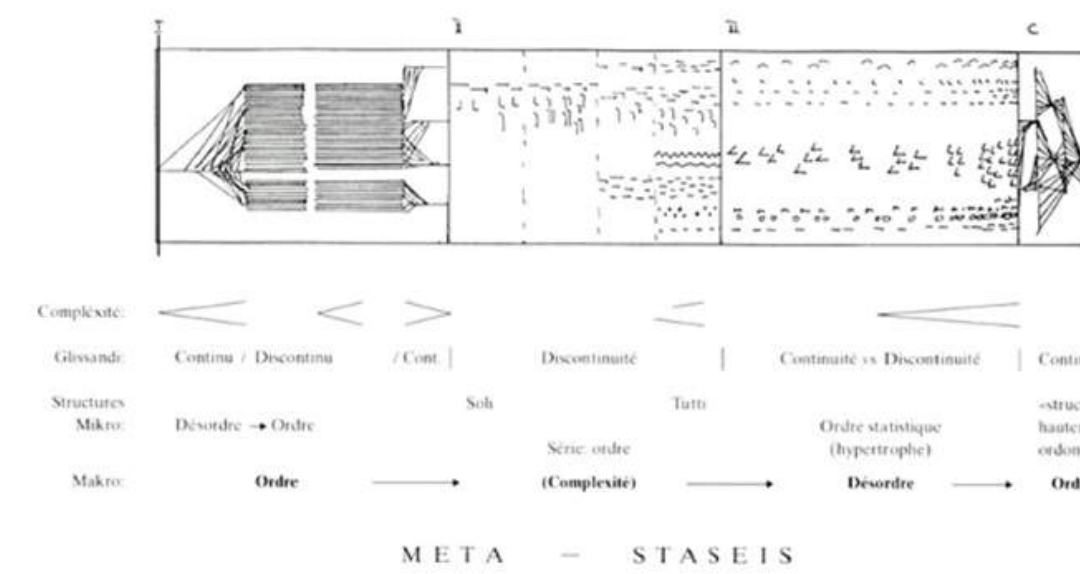
-En los 8 VC los violonchelos 1, 2, 3, 4 y 5 ascienden mientras que los violonchelos 6, 7 y 8 descienden hasta conformar un cluster en el compás 326, a partir del cual se conforman otros *glissandi* en los que se invierte en sentido anterior, es decir los que ascendían en este caso descienden y viceversa; hasta llegar al *cluster* del compás 330, a partir del cual los *glissandi* se vuelven a invertir arribando al último *cluster* del compás 334.

-En los 6 CB, los contrabajos 1 y 2 descienden mientras que los contrabajos 3, 4, 5 y 6 ascienden hasta llegar al *cluster* del compás 326, a partir del cual todas las violas conforman *glissandi* ascendentes hasta el compás 330 y finalmente los *glissandi* descienden hasta el último *cluster* del compás 334.

A pesar de encontrar *glissandi* ascendentes y descendentes, sonoramente se percibe como un sonido conjunto descendente que va aumentando de intensidad.

A partir del compás 334 se parte del *cluster* para conformar un acorde en sol 3# de todos

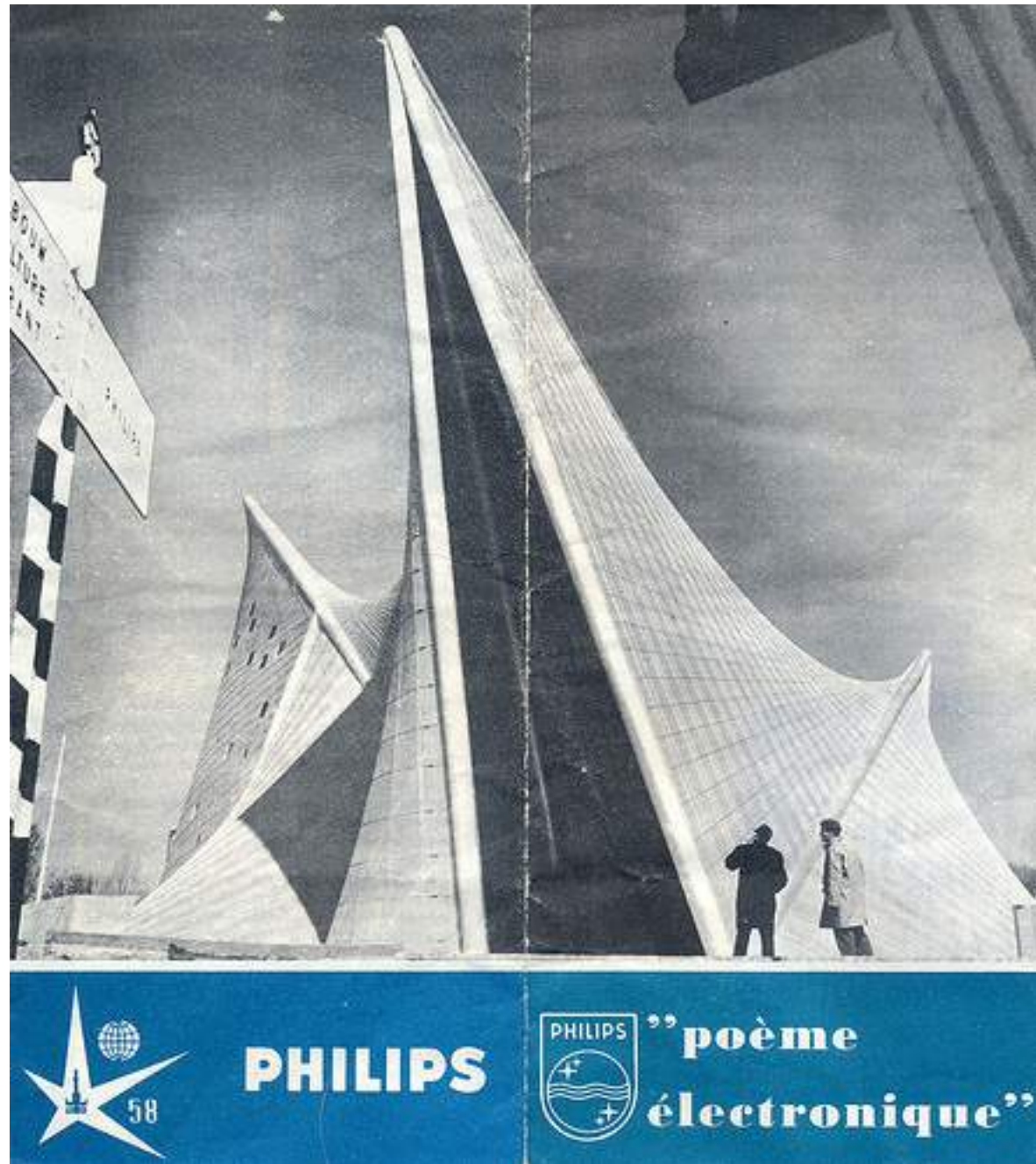
los instrumentos de cuerda: 12 violines primeros (VI), 12 violines segundos (VII), 8 violas (A), 8 violonchelos (VC) y 6 contrabajos (CB); que abarca 12 compases. Por lo tanto, esta pieza musical finaliza de la misma forma que comienza.



Fig_14
Gráfico de la obra musical *Metástasis*.

3_ El Pabellón *Philips*

En este apartado se realizará un acercamiento a la proyección y al contexto de la creación de la obra arquitectónica, introduciendo algunos conocimientos sobre los personajes partícipes de ella; además de un análisis descriptivo de la obra en base a la realización de un modelo 3D con la finalidad de comprender su estructura y de esta forma conseguir extraer su relación con *Metástasis*.



Fig_15. Pabellón *Philips*. Cartel comercial.

3.1_Acerca de la obra arquitectónica

El 25 de febrero de 1956, Louis Kalff, director artístico e ingeniero de la empresa holandesa *Philips Gloeilampenfabrieken NV*, de Eindhoven, contacta con Le Corbusier y le pide que proyecte y organice un espectáculo audiovisual para la Exposición Universal de Bruselas de 1958; ofreciéndole la posibilidad de experimentar con las posibilidades de sus productos y recursos, tanto en el aspecto visual como en el sonoro. La intención de la empresa holandesa mediante la creación de este proyecto era la de mostrar su tecnología audiovisual, a través de los productos de la compañía, para que se disfrutaran y valoraran en un ambiente en transformación.

*“Me gustaría que hiciera un Pabellón Philips en el que no fuese necesario exponer ninguno de nuestros productos. Una audaz demostración, mediante efectos de luz y sonido, de adónde puede llevarnos el progreso técnico en el futuro”.*³⁰

Le Corbusier acepta el proyecto en julio de 1956 con las siguientes palabras:

*“No les haré un Pabellón, sino un Poema electrónico y una botella que contenga el poema: 1.º, luz; 2.º, color; 3.º, imagen; 4.º, ritmo; 5.º, sonido, todo fundido en una síntesis orgánica, accesible al público, que muestre los recursos de los productos de Philips”.*³¹

Le Corbusier ve la oportunidad de desarrollar sus preocupaciones artísticas en este proyecto, por ello, desinteresado en el componente arquitectónico del pabellón, *“Puesto que es de noche en la “botella”, poco importa su belleza”*,³² desarrolla su idea a partir de un simple boceto y unas ideas generales y delega el proyecto en Xenakis para dedicarse a la composición del poema electrónico. Se entiende que gracias a este proyecto surge para él una gran oportunidad de expresarse de forma diferente a la arquitectónica o pictórica -recordemos que Le Corbusier también desarrolló obras pictóricas.

*“La razón de mi intervención no es hacer un local más en mi carrera, sino crear con vosotros un primer “juego eléctrico”, electrónico, sincrónico, en el que la luz, el dibujo, el color, el volumen, el movimiento y la idea formen un todo sorprendente y, por supuesto, accesible a la muchedumbre.”*³³

También hay que entender el sentido que Le Corbusier le daba a la arquitectura del pabellón. *“El Pabellón Philips no será sino un edificio que cueste muy poco dinero, y consistirá más bien en una especie de tubo hueco de hormigón sin existencia “arquitectónica” alguna, según la expresión corriente.”*³⁴

³⁰ Louis Kalff. Archivos I.X., BnF(A) 4 10-15. Publicado en alemán y en inglés: *“Le Corbusiers Elektronisches Gedicht/Le Corbusier's Electronic Poem – The Philips Pavilion”*, *Gravesaner Blätter* 9 (1957, pp. 43-50, 51-54. Publicado en francés en *Musique, Architecture, Tournai, Casterman*, 1971, pp. 123-142; *Travail de l'Art VI* (1998), pp. 56-71.

³¹ Le Corbusier. Ídem.

³² Le Corbusier. Ídem.

³³ Le Corbusier. Ídem.

³⁴ Le Corbusier. Ídem.

Para la realización del proyecto, se cuenta con la participación de Le Corbusier, ayudado por Jean Petit, Iannis Xenakis (quien se encarga de la Música –interludio- y la Arquitectura), su principal colaborador en este proyecto, el compositor Edgar Varèse (quien se encarga de la Música) y el cineasta Philippe Agostini (quien se encarga del trabajo técnico de montaje de la película de imágenes fijas en blanco y negro). Con ellos trabajaron los ingenieros Vreendenburgh de Delft y el constructor Duyster/*Strabed*, y por parte de *Philips*, Louis Kalff, como director artístico y representante de la compañía, y Willem Tak, Henk Badings y J.W. de Bruyn, técnicos de sonido del laboratorio *Philips* en Eindhoven.³⁵ Después de la feria, que duró en su totalidad unos 200 días, el pabellón se mantuvo en pie durante unos meses hasta su destrucción el 30 de enero de 1959.

Por tanto, como hemos dicho anteriormente, Le Corbusier recoge unas ideas generales para el pabellón antes de dedicarse por completo al Poema electrónico. Así pues, decide que la duración del poema será de unos 10 minutos y comienza a preparar la coordinación de la luz, el color y la imagen, y redacta el guion óptico del Poema electrónico. Para el sonido (la música), Le Corbusier escoge a uno de los más grandes compositores contemporáneos, Edgar Varèse, a quien le encarga la música, una composición de 8 minutos de duración. Así mismo pide a Xenakis que realice el interludio de 2 minutos además del proyecto de arquitectura. La capacidad del pabellón sería de 500 a 600 personas, además de los aparatos que intervendrían en el espectáculo, como los magnetófonos y los automatismos de los tiratrones, puesto que todo se grabaría en cintas magnéticas, no habría lugar para la improvisación.

De esta forma, entendemos que para la creación del pabellón coexisten tres proyectos: el guion óptico, la música y la arquitectura; los cuales se reparten entre los tres personajes de los que hablábamos en el apartado anterior: Le Corbusier, Edgar Varèse e Iannis Xenakis. Por lo tanto, puesto que el conjunto de estos tres “proyectos” conforman el Pabellón *Philips*, vamos a analizar la proyección de cada uno de ellos (Le Corbusier, Edgar Varèse e Iannis Xenakis). En primer lugar veremos el Poema electrónico de Le Corbusier seguido del de Varèse puesto que se proyectarían juntos y conformarían un solo elemento audiovisual; y por último estudiaremos la arquitectura del pabellón, que tendrá en cuenta geoméricamente los dos poemas electrónicos.

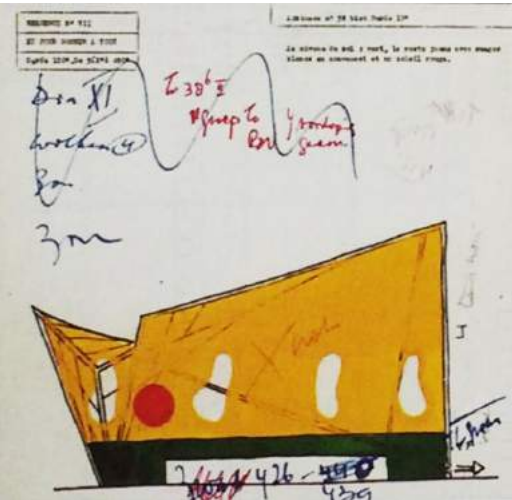
- *Poème électronique*, Le Corbusier

El objetivo del pabellón *Philips* en la Exposición Universal de Bruselas era la de publicar los materiales de la compañía, su tecnología. Al contrario de lo que ocurrió con los otros pabellones de Bruselas; donde la tecnología se empleaba únicamente como contenido de los pabellones; en el Pabellón *Philips* se propone que la tecnología audiovisual en combinación con la arquitectura del mismo sea el reclamo publicitario, donde contenido y continente se entienden como una unidad y ambas expresen los valores y productos de la empresa. Le Corbusier es quien se queda a cargo del contenido documental, del argumento de la presentación, el cual define mediante la creación de un poema escrito con luz, color, imagen, sonido y ritmo.

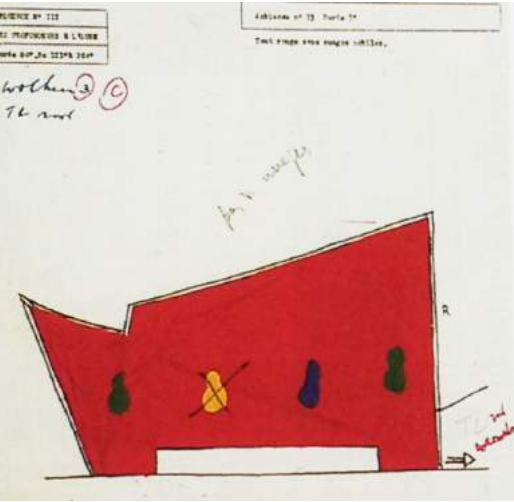
³⁵ Marc Treib: *Space Calculated in seconds. The Philips Pavilion. Le Corbusier, Edgar Varèse*, Princeton (Nueva Jersey): Princeton University Press, 1996.

Así pues, Le Corbusier realiza una selección de imágenes y establece las pautas de tiempo de cada sección del Poema, además de coordinar el resto de las partes, la iluminación y la proyección, siempre con la ayuda de su colaborador Jean Petit.

El Poema tuvo finalmente una duración de 8 minutos, y su parte visual estaba conformada por varios elementos: la doble proyección de una película de imágenes fijas (*écran*)³⁶ sobre ambos lados del pabellón; la creación de ambientes de color mediante la proyección de luz coloreada (*ambiances*)³⁷, en ocasiones con un solo color en toda la superficie y en otras mediante distintas pautas geométricas; la proyección de formas abstractas (*tritours*)³⁸; la aparición de dos figuras suspendidas de dos vértices del pabellón (*volumes*)³⁹, una figura poliédrica simbolizando el espíritu, y una humana, el cuerpo de un maniquí femenino simbolizando la materia, y por último las lámparas dispuestas en los puntos más altos de la superficie, que eran entendidas como estrellas.⁴⁰



Fig_16



Fig_17

Dos secuencias de los baños de luz en el diagrama de coordinación de tiempo definitivo.

³⁶ Los écrans son grandes pantallas de proyección, los muros cóncavos, el equivalente al lienzo disponible en la pintura, es decir las grandes áreas de superficie del interior del pabellón sobre las que se proyectan las imágenes en blanco y negro del filme..

³⁷ Las ambiances son las manchas de luz coloreada que Le Corbusier concibe para “animar” los écrans o superficies de proyección con colores de la gama mayor de su paleta de colores, realizadas con proyectores de luz coloreada.

³⁸ Los tri-tours son filtros con agujeros colocados delante de dos proyectores de cine para definir áreas perfiladas de color (o de ausencia de color) en los écrans y ambiances, así como para proyectar imágenes de contorno acotado y poder delimitar zonas de énfasis, haciendo un papel similar al claroscuro.

³⁹ Los volumes son dos sólidos tridimensionales suspendidos de dos de los vértices del pabellón, uno es una escultura de tubos, figura geométrica masculina o figura –matemática-, y el otro es un maniquí industrial, figura femenina (un maniquí normal de las Galerías Lafayette o uno Sin ojos ni manos), que, iluminados con luz ultravioleta, brillaban en tono verdoso y rojo respectivamente.

⁴⁰ Para completar esta información remito a: Moreno Soriano, Susana. *Arquitectura y Música en el siglo XX*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2008.



Fig_18

Ambiente de color en el interior del Pabellón.

Las imágenes de la película proyectaban el relato de la historia de la humanidad y señalaban eventos relevantes al curso de la civilización: los logros y los fracasos, la naturaleza del hombre y de su entorno, el desarrollo de la ciencia y de la técnica, expuestos mediante la contraposición de imágenes en un sistema simbólico basado en los contrastes. Dichas imágenes incluían diversos objetos de arte prehistórico, animales, rostros de bebés, maquinaria y otros frutos de la tecnología y la ciencia, rostros concretos como Charles Chaplin, la explosión de la bomba atómica y obras de Le Corbusier (arquitectura, El Modulor...).

Los 8 minutos se dividían en siete secuencias:

- Secuencia 1- Génesis
- Secuencia 2- Materia y Espíritu
- Secuencia 3- De la oscuridad a la luz
- Secuencia 4- Dioses hechos por el hombre
- Secuencia 5- Cómo el tiempo florece la civilización
- Secuencia 6- Armonía
- Secuencia 7- A toda la humanidad



Fig_19 Le Corbusier y Edgar Varèse



Fig_20 Fotograma



Fig_21 Fotograma



Fig_22 Fotograma



Fig_23 Le Corbusier y Edgar Varèse

Edgar Varèse y Le Corbusier
Fotogramas del interior del Pabellón



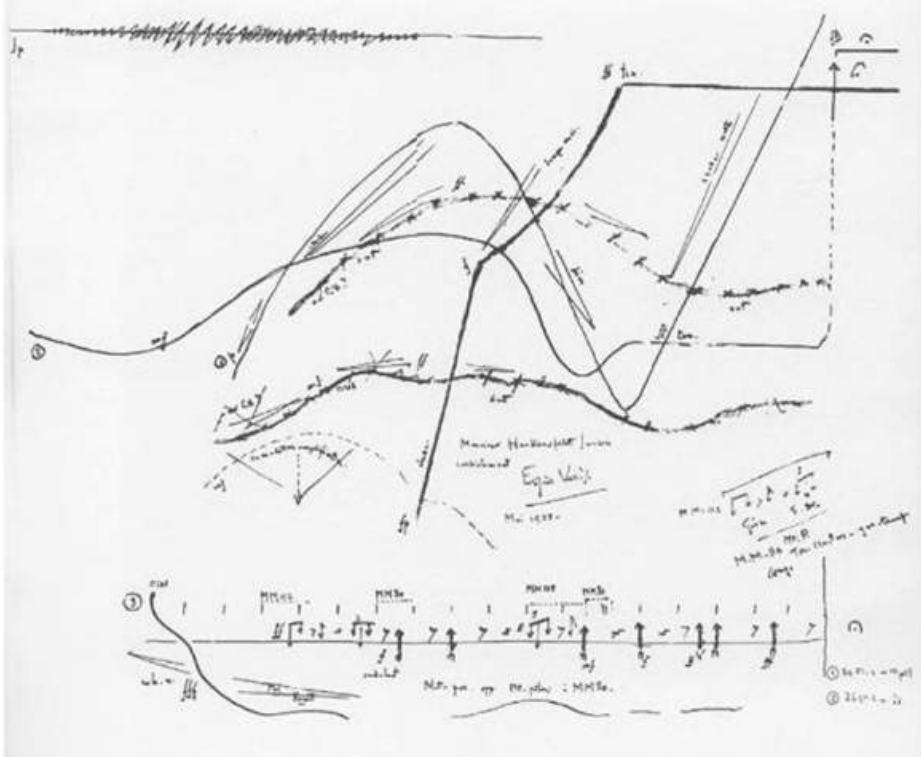
Fig_24 Fotograma

Le Corbusier se ve obligado a realizar gran parte de la coordinación del proyecto del Poema electrónico desde la India, donde se encuentra en esa fecha dirigiendo las obras del proyecto Chandigarh. No obstante realiza varias visitas a las instalaciones de *Philips* para familiarizarse con los medios técnicos que estaban a su disposición; el sistema de proyección de cine y de formas abstractas mediante plantillas o la proyección de ambientes de luz coloreada.⁴¹

-*Le Poème électronique*, Edgar Varèse

La obra musical *Poème électronique* de Varèse para el Pabellón *Philips* es la primera obra íntegramente electrónica que realiza. Para esta composición Varèse reemplaza los sonidos de los instrumentos tradicionales por los sonidos sintéticos de los materiales empleados en la construcción del pabellón.

El conocimiento que tuvo Varèse del resto del proyecto fue escaso. Así pues, de la parte visual del Poema apenas tuvo información y del Pabellón tuvo un conocimiento de las ideas generales de su concepción que incluían la posibilidad de colocar altavoces en distintos puntos del edificio. Para su composición Varèse cuenta con el equipo disponible en el estudio *Philips* de Eindhoven. De esta forma, la música fue primero grabada en cinta de tres pistas sincronizadas y posteriormente distribuida a través de 400 altavoces, con la posibilidad de establecer rutas de sonido en el espacio interno del pabellón, así como de mezclar y filtrar el sonido.



Fig_25
Rutas de sonido.
Edgar Varèse.

⁴¹ Ver más en: Marc Treib: *Space Calculated in seconds. The Philips Pavilion. Le Corbusier, Edgar Varèse*, Princeton (Nueva Jersey): Princeton University Press, 1996.

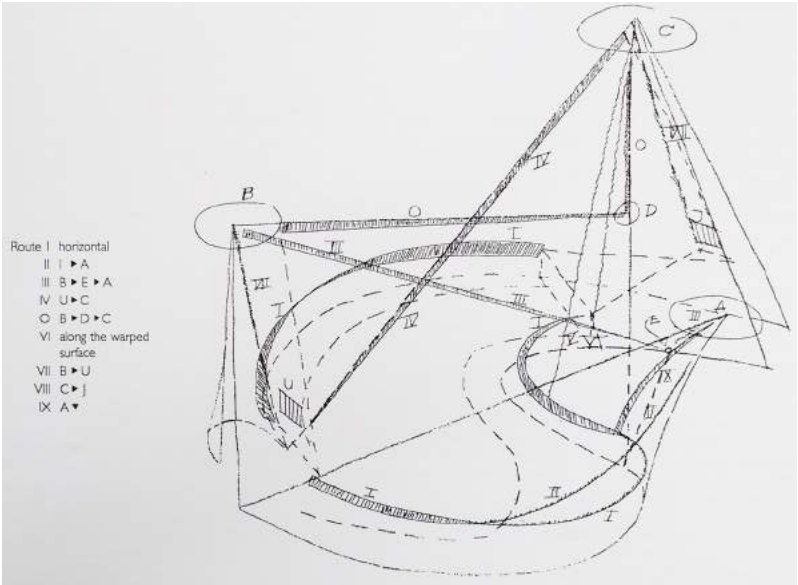
*“Se utilizaron grabaciones realizadas en estudio, procesadoras de sonido modificaron acordes de piano y campanas, se filtraron grabaciones de coros y solistas. [...] Se usaron osciladores para grabar onda sinusoidales y se fabricaron sonidos nunca antes escuchados, mediante la mezcla y combinación de todo ello.”*⁴²

Acerca del trabajo en el estudio. Edgar Varèse

La temprana fecha de inauguración del pabellón, mes de abril, provocó que no se pudiese tomar en consideración la acústica particular del mismo, y por ello hubo que contar con la información y medios de *Philips*, las ideas intercambiadas con Le Corbusier y Xenakis y su propia intuición como compositor para suplir esta falta de ensayos in situ. La información de *Philips* llega a Varèse por medio de Lois Kalff:

*“Éstos son los efectos del sonido en el espacio y por lo tanto de movimiento, de dirección, de reverberación y ecos, efectos que hasta ahora no habían sido usados nunca en instalaciones electrónicas, excepto con la finalidad de ecentuar el realismo de la música en las salas de conciertos y teatros, como la Scala de Milán. Si le fuera posible utilizar estos efectos, creemos que la demostración sería todavía más interesante y novedosa que con los tradicionales medios de reproducción.”*⁴³

Finalmente, en la fase final de montaje del pabellón, Varèse, Xenakis y Tak⁴⁴ decidieron colocar los altavoces más grandes detrás de los parapetos que ocultaban los proyectores por temas de estética, mientras que los pequeños (que emitían los agudos) se distribuyeron por la superficie de la sala como si fueran constelaciones. La ubicación de los altavoces (diferentes fuentes sonoras) sobre las superficies de la cobertura y en las aristas de intersección del pabellón, y el control graduado de emisión de dichos altavoces, permite que los oyentes tengan la impresión del movimiento de la fuente de sonido a su alrededor, subiendo y bajando, acercándose y alejándose, graves y agudos, secos y reverberantes.



Fig_26
Rutas de sonido.
Iannis Xenakis.

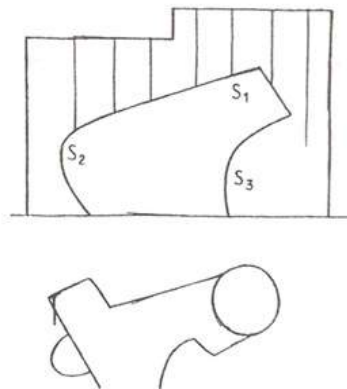
⁴² Georges Charbonnier: *Entretiens avec Edgar Varèse*, París: Éditions Pierre, 1970.

⁴³ *Ibidem*, pág. 173.

⁴⁴ Willem Tak, Henk Badings y J.W. de Bruyn eran los técnicos de sonido del laboratorio *Philips* de Eindhoven.

-El proyecto y la arquitectura del Pabellón *Philips*, Iannis Xenakis. ⁴⁵

“En octubre de 1956, Le Corbusier me encargó que dibujara estas ideas y tratara de “traducirlas mediante las matemáticas”. Me remitió el croquis que transcribo aquí.” ⁴⁶



Fig_27
Croquis de Le Corbusier

“Para Le Corbusier, el edificio debía ser una botella que contuviese el néctar del espectáculo y de la música. Para el espectáculo filmado deseaba superficies planas y verticales. Para los efectos especiales quería colocar en lo alto del pabellón un gollete aéreo por el que desapareciesen las imágenes proyectadas. Para las auroras de color deseaba superficies cóncavas y convexas. Aquí, por cierto, coincidía con el deseo que habían formulado los arquitectos del Pabellón holandés, que estaba muy próximo al de Philips. Para la parte trasera del Pabellón Philips se pide una superficie sencilla y convexa, con objeto de no influir demasiado en la vista sobre el jardín la vegetación que rodea a las construcciones holandesas. Debía rechazarse cualquier otro intento de búsqueda plástica porque perjudicaría al espectáculo y a la audición.” ⁴⁷

Es decir, para Le Corbusier el pabellón debía tener una estructura hueca, con forma de cilindro, que pudiera albergar alrededor de 500-600 personas. Esta forma se suspendería de un andamiaje metálico cubierto por un tejado-marquesina. Además, la forma debería estar constituida por superficies planas para las proyecciones filmadas, y por superficies curvas, cóncavas y convexas, para las proyecciones de color. Debería existir un pozo aéreo que prolongara la forma en la lejanía para permitir apariciones y desapariciones de las imágenes y crear así una impresión de profundidad de volúmenes.

Así pues Iannis Xenakis comienza a trabajar en la proyección del Pabellón *Philips*, del cual realiza dos estudios o proyectos:

Primer estudio/proyecto de Iannis Xenakis

Xenakis comienza el proyecto con varios intentos infructuosos de respetar el croquis aportado por Le Corbusier. Por tanto decide numerar los factores que determinarían la forma

del pabellón:

1) *Zona de movimiento del público. Los espectadores (aproximadamente 600-700 personas) que asisten simultáneamente al espectáculo se reparten de forma homogénea por toda la superficie interior del pabellón durante el tiempo que permanecen dentro, de 8 a 10 minutos.*

Resultado abstracto sobre el plano: un círculo de 400 a 500 m² de superficie conectado a dos galerías estrechas, una a la entrada y otra a la salida.

2) *Zona electroacústica (receptáculo de los desarrollos actuales de la música basada en medios electroacústicos). Para poder controlar toda clase de impresiones espaciales, la reverberación tiene que ser muy débil. En razón de las reflexiones múltiples, las superficies planas paralelas deben ser desterradas; al igual que los ángulos triédricos, ya que se acumulan reflexiones sobre los planos bisectores de los ángulos diedros. Por lo contrario, son excelentes las superficies curvas no de revolución, sino de radio de curvatura variable. Hay que rechazar, por ejemplo, los fragmentos de esfera porque concentran el sonido en el centro.*

3) *Luces de colores, proyecciones filmadas. Los horizontes de color y los volúmenes que crea la luz reflejada deben ser fantasmagóricos. Por lo tanto: superficies curvas fugadas o receptoras de luces perpendiculares, oblicuas, rasantes, que creen volúmenes cambiantes que se cierran, se abran, se arremolinen.*

4) *Construcción técnica. De todas las superficies geométricas, ¿Cuáles son autoportantes, manejables mediante el cálculo estático y realizable con los medios de una obra normal?*

Este último capítulo debía proporcionarme la clave, el invariante que respondiese a las dos cuestiones precedentes.

Mis propias investigaciones musicales sobre los sonidos de variación continua en el tiempo me empujaba hacia estructuras geométricas basadas en rectas: las superficies regladas. ⁴⁸

Iannis Xenakis.

De esta forma la solución conduce a las estructuras geométricas curvas compuestas de rectas: las superficies regladas. Estas superficies regladas simples, conformadas por rectas y curvas planas son los paraboloides hiperbólicos y los conoides. El paraboloide hiperbólico (de ahora en adelante puede aparecer como P.H.) se conforma de una recta (generatriz) que apoyándose en otras dos rectas (directrices), se desliza en el espacio paralelamente a un plano fijo. El conoide se conforma también de una recta que se desliza en un plano fijo, pero se apoya en una recta y en una curva (curva directriz). ⁴⁹

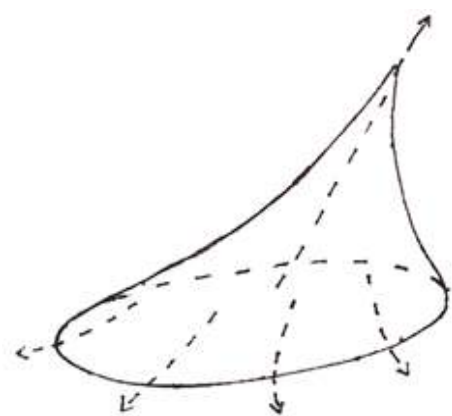
⁴⁵ Información contrastada en: Archivos I.X., BnF(A) 4 10-15. Publicado en alemán y en inglés: “Le Corbusiers Elektronisches Gedicht/Le Corbusier’s Electronic Poem – The Philips Pavilion”, *Gravesaner Blätter* 9 (1957, pp. 43-50, 51-54. Publicado en francés en *Musique, Architecture, Tournai*, Casterman, 1971, pp. 123-142; *Travail de l’Art VI* (1998), pp. 56-71.

⁴⁶ Archivos I.X., BnF(A) 4 10-15. Publicado en alemán y en inglés: “Le Corbusiers Elektronisches Gedicht/Le Corbusier’s Electronic Poem – The Philips Pavilion”, *Gravesaner Blätter* 9 (1957, pp. 43-50, 51-54. Publicado en francés en *Musique, Architecture, Tournai*, Casterman, 1971, pp. 123-142; *Travail de l’Art VI* (1998), pp. 56-71.

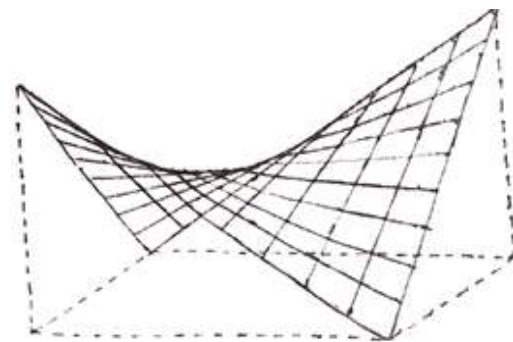
⁴⁷ Iannis Xenakis. Ídem.

⁴⁸ Archivos I.X., BnF(A) 4 10-15. Publicado en alemán y en inglés: “Le Corbusiers Elektronisches Gedicht/Le Corbusier’s Electronic Poem – The Philips Pavilion”, *Gravesaner Blätter* 9 (1957, pp. 43-50, 51-54. Publicado en francés en *Musique, Architecture, Tournai*, Casterman, 1971, pp. 123-142; *Travail de l’Art VI* (1998), pp. 56-71.

⁴⁹ Véase Le Corbusier, *Modulor* 2, últimas páginas.



Fig_II
Conoide
(Dibujos de elaboración propia)

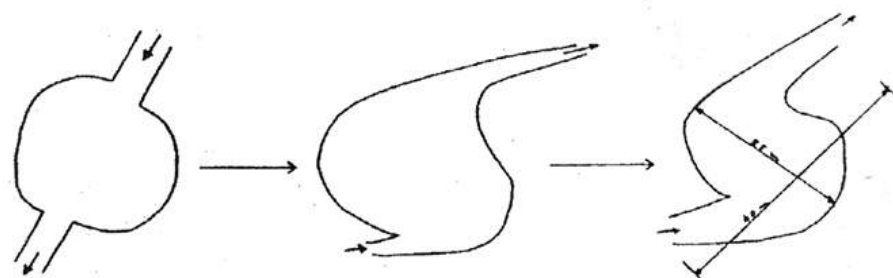


Fig_III
Paraboloide

En este momento este tipo de superficies habían sido estudiadas y se habían empezado a construir recientemente en hormigón armado, encofradas, aunque solamente para reemplazar cubiertas, nunca se habían utilizado sin paramentos verticales. Por tanto surgía la ocasión única en ese momento de imaginar un edificio compuesto, en su estructura y en su forma, solo de paraboloides (P.H.) y conoides autoportantes. La evolución de estos pensamientos convergentes se pueden resumir en forma de matriz:⁵⁰

	Acústica	Luz proyecciones filmadas	Construcción técnica
Superficies planas	no	sí y no	sí
Superficies curvas cualesquiera	sí	sí	no
Superficies P.H., conoides	sí	sí	sí

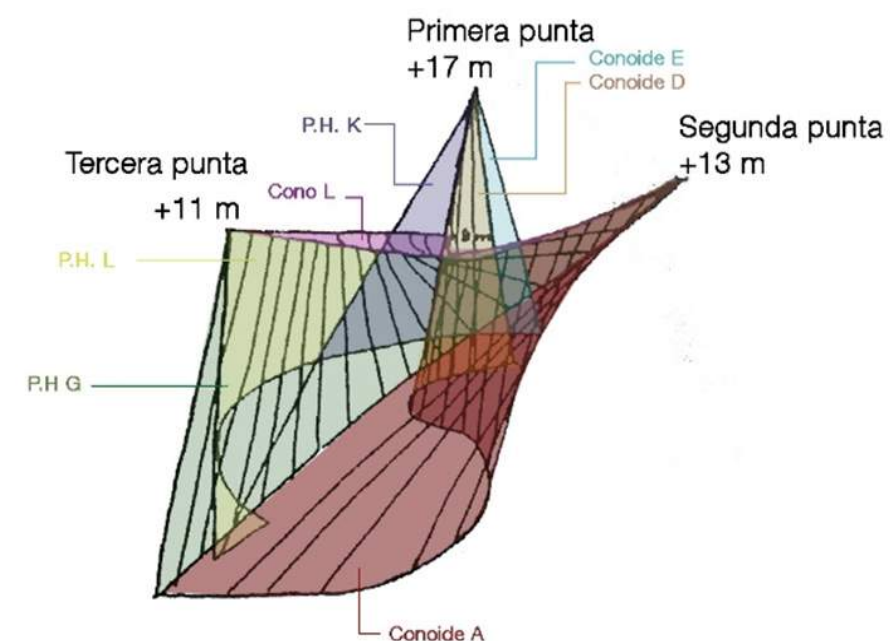
Basándose en las conclusiones extraídas de este cuadro, queda claro el razonamiento que impuso la solución con paraboloides hiperbólicos y conoides, ya que son las únicas que permiten una buena acústica, el juego de luces y proyecciones que se iban a realizar y una buena construcción técnica. A partir de este momento Xenakis se guía por la intuición para conseguir la forma que daría lugar al primer proyecto y consecuentemente a la primera maqueta.



Fig_28 Estudio en planta. Xenakis.

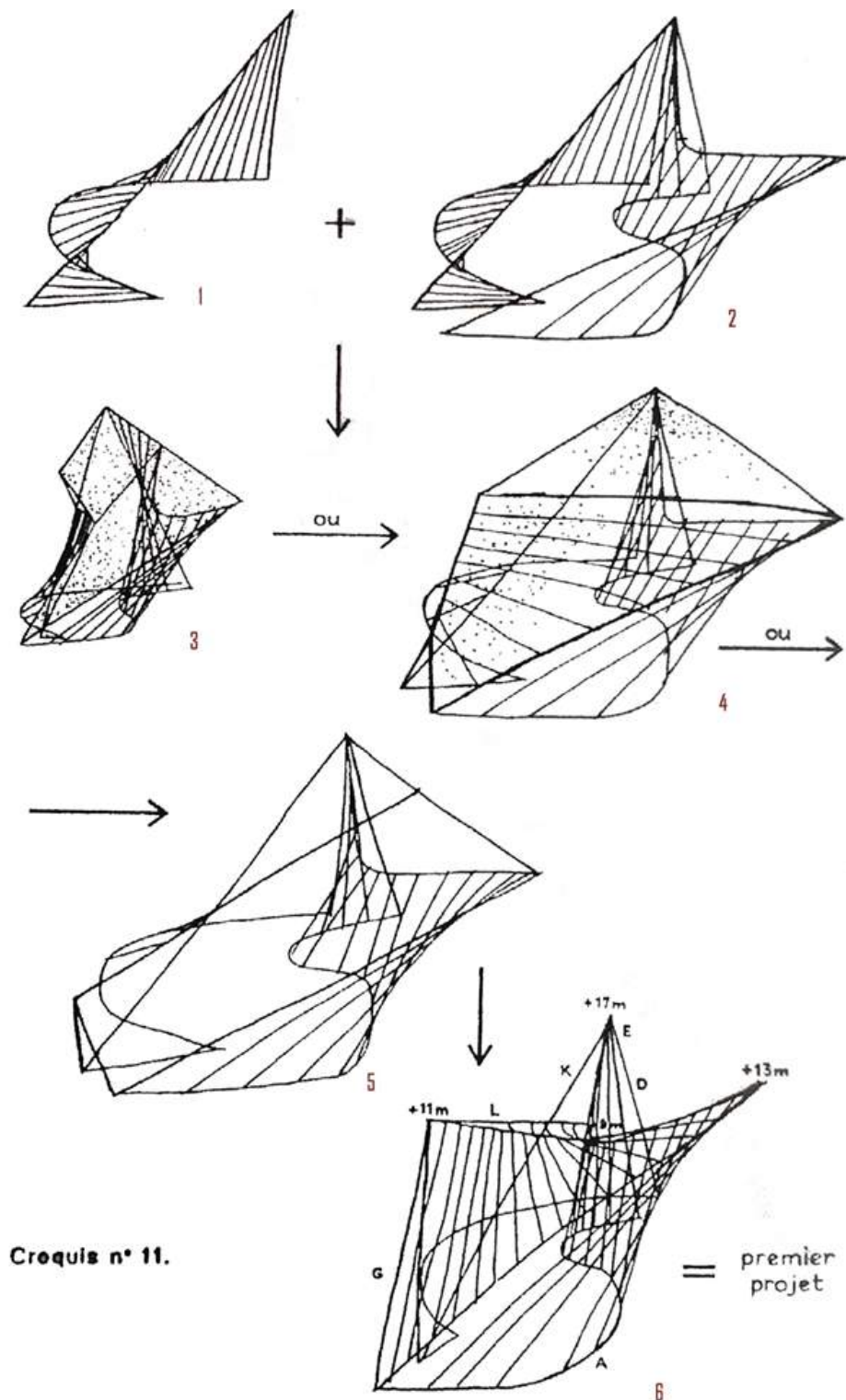
⁵⁰ Archivos I.X., BnF(A) 4 10-15. Publicado en alemán y en inglés: "Le Corbusiers Elektronisches Gedicht/Le Corbusier's Electronic Poem – The Philips Pavilion", *Gravesaner Blätter* 9 (1957, pp. 43-50, 51-54. Publicado en francés en *Musique, Architecture, Tournai*, Casterman, 1971, pp. 123-142; *Travail de l'Art VI* (1998), pp. 56-71.

El croquis número 11 reproduce la forma definitiva del primer proyecto. Se compone de un conoide E, una superficie formada principalmente por dos conoides A y D, los paraboloides hiperbólicos K y G, un cono de empalme L y dos triángulos vacíos: los accesos. En este croquis se introduce la tercera punta (11m), que equilibra plásticamente la violenta orientación de las otras dos primeras (17 y 13 m) e introduce, además una torsión volumétrica general en dirección a la primera punta.



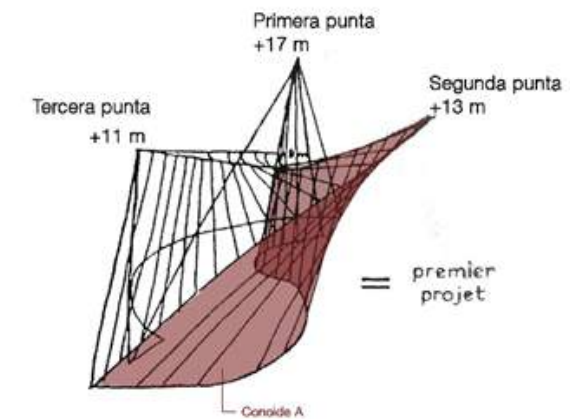
Fig_IV Esquema del primer proyecto de Xenakis.

(Dibujo de elaboración propia)

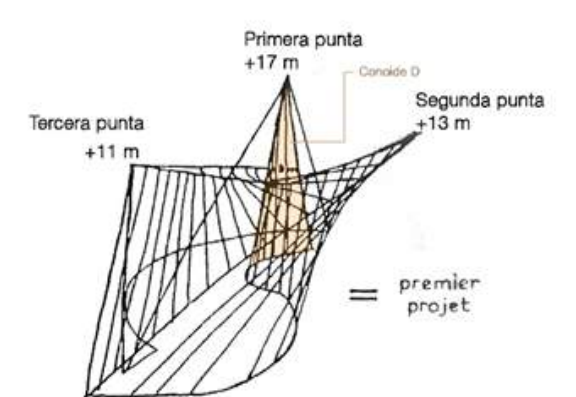


Fig_29. Croquis nº 11.

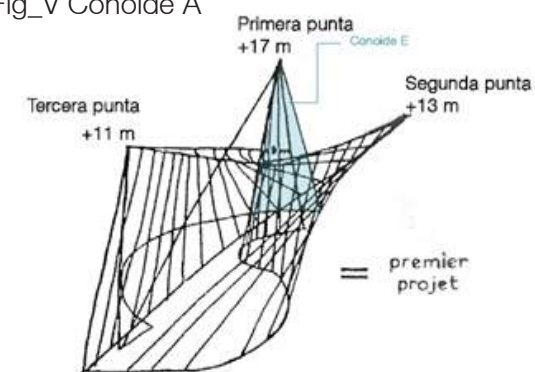
- 1-conoide aplicado a la mitad izquierda del “estómago”.
- 2- A la anterior se le suma la parte correspondiente a la mitad derecha del “estómago”.
- 3 y 4- primeros intentos de cerrar los dos conoides anteriores.
- 5-primera elaboración del tercer conoide.
- 6- primer diseño del Pabellón en el que se han juntado los tres conoides y se han evitado por completo las superficies planas.



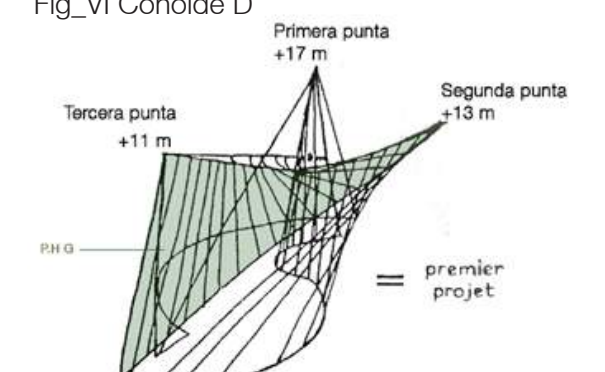
Fig_V Conoide A



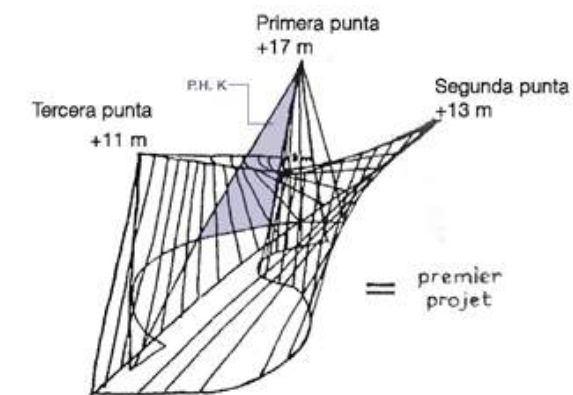
Fig_VI Conoide D



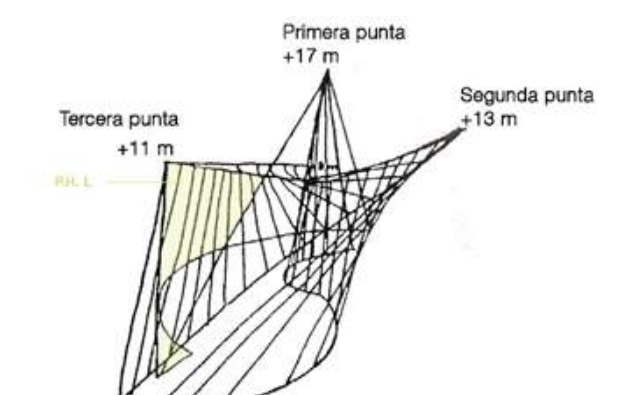
Fig_VII Conoide E



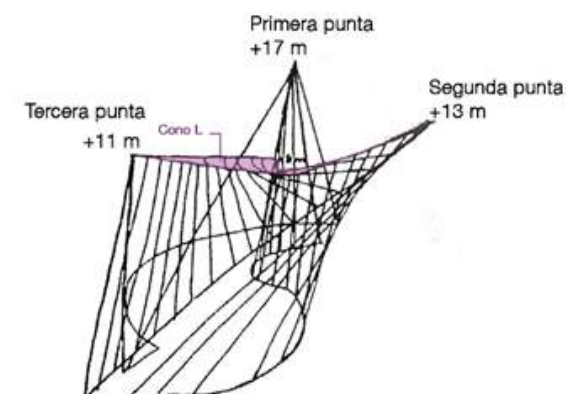
Fig_VIII P.H. G



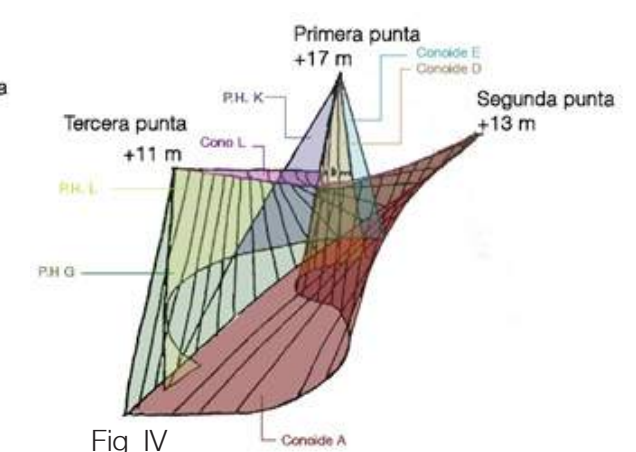
Fig_IX P.H. K



Fig_X P.H. L

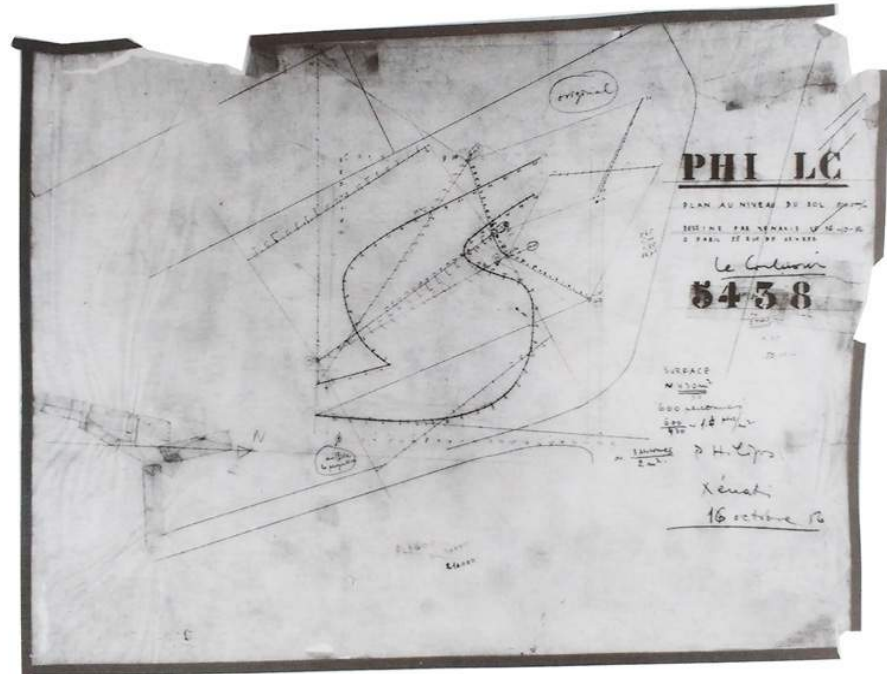


Fig_XI Cono L
(Dibujos de elaboración propia)



Fig_IV

Es el 15 de octubre de 1956 cuando Xenakis presenta a Le Corbusier el croquis número 11 para que decidiese, lo aprueba sin reservas y le pide a Xenakis la realización de una maqueta para que Louis Kalfp pudiera entenderlo mejor, así como para que los ingenieros de la empresa de construcciones metálicas pudieran presentar una oferta preliminar.



Fig_30
Plano de la propuesta 1. (16 octubre 1956) Iannis Xenakis

En la primera maqueta realizada del pabellón se materializaron las aristas de unión de las superficies mediante cuerdas de piano cosidas y encastradas en la tabla de madera, con los hilos sobre estas aristas. Las tres varillas verticales que aparecían tuvieron una consecuencia inesperada y muy importante: desviaron hasta el final, hasta el proyecto definitivo, la atención de los ingenieros de las diversas empresas que fueron consultadas. Casi todos ellos



Fig_31
Primera maqueta (1956) Iannis Xenakis

Segundo estudio/proyecto de Iannis Xenakis

El segundo proyecto es una variante del primero, y surge como consecuencia de una reunión que Iannis Xenakis (en ausencia de Le Corbusier, que se encontraba en la India) tiene con los ingenieros de una empresa parisina a quienes se les consultó en esa fase del proyecto. El problema principal era la duda que tenían los ingenieros de que la estructura pudiera ser autoportante, conjuntamente con la dificultad del cálculo y de lo largo y costoso que sería el estudio sobre el modelo. Además, propusieron que para simplificar el cálculo y la ejecución, los conoides debían transformarse en paraboloides hiperbólicos y que en la ejecución habría que dotar al edificio de una osamenta metálica que reprodujera las cuerdas de piano de la maqueta, cuyas aristas deberían ser vigas curvas; y que los muros deberían hacerse con cables que siguieran las curvaturas principales de los paraboloides hiperbólicos y que, sobre esos cables, habría que tender láminas cauchutadas o algo similar (forma de tienda). Además, era necesario reducir el volumen (un 25 por 100).

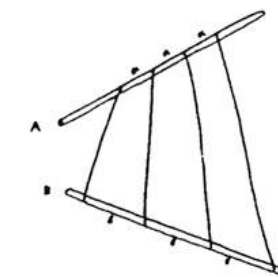
Xenakis acepta transformar los conoides por paraboloides hiperbólicos, pero rechaza todas las demás sugerencias. No obstante, estas importantes críticas le llevan a ver de forma más clara y estudiar a fondo matemáticamente las superficies y la composición.

“Autocrítica plástica.

- 1) *No había diferencia suficiente entre la altura de la segunda punta (+13m) y la de la tercera (+11m). En consecuencia, la cavidad (+9m) era demasiado alta.*
 - 2) *El conoide de empalme L era poco generoso; parecía indeciso, casi inexistente.*
- Para estudiar la nueva forma del pabellón y elaborar los planos que pedían los ingenieros tenía que elegir entre tres métodos: 1.º, algebraico; 2.º, geométrico (geometría descriptiva) y 3.º, experimental. Me pareció que lo mejor era combinar los métodos geométrico y experimental.”*⁵¹

La geometría descriptiva proporciona una aproximación tan grande como la del álgebra, solo que tiene dos grandes ventajas: por un lado, los riesgos de errores son menores y visualmente controlables; y por otro, resulta sugerente. El pabellón no podía estar determinado por funciones, debía ser eminentemente plástico. Entre una infinidad de curvaturas Xenakis debía elegir la mejor combinación.

*“Dos varillas metálicas rectilíneas, unidas por hilos elásticos atados a igual distancia sobre cada una de ellas, fueron el instrumento experimental que utilicé.”*⁵²

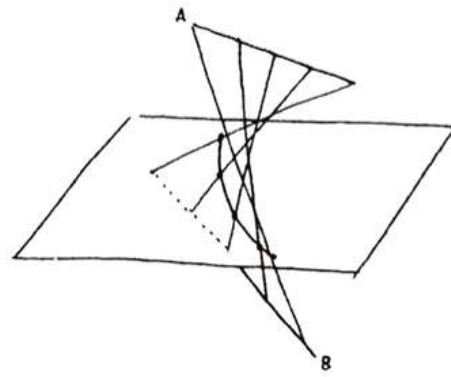


Fig_32
Dibujo de Iannis Xenakis.

⁵¹ Archivos I.X., BnF(A) 4 10-15. Publicado en alemán y en inglés: “Le Corbusiers Elektronisches Gedicht/Le Corbusier's Electronic Poem – The Philips Pavilion”, *Gravesaner Blätter* 9(1957), pp. 43-50, 51-54. Publicado en francés en *Musique, Architecture, Tournai*, Casterman, 1971, pp. 123-142; *Travail de l'Art VI*(1998), pp. 56-71.

⁵² Iannis Xenakis. Ídem.

Fig_33
Dibujo de Iannis Xenakis.



Fig_33
Dibujo de Iannis Xenakis.

IV

1) E P U R A T I O N D E L A F O R M E.

2) 1^{re} POINTE
+15 m.

3) 2^e POINTE
+20 m.

4) 3^e POINTE
+15 m.

5) Les conoïdes sont remplacés par des paraboles ou hyperboles

6) entrée

7) conoïde

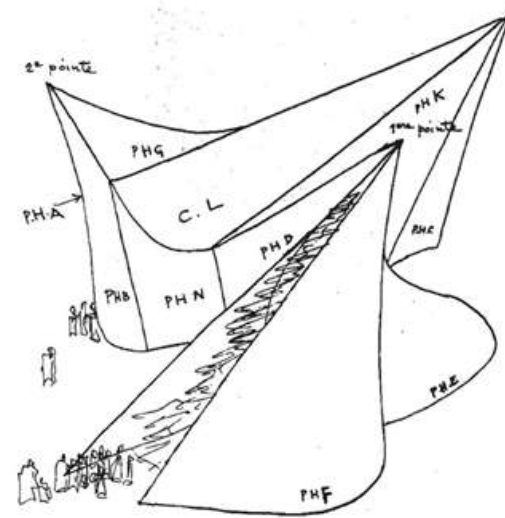
8) P. H. 8)

9) ~~conoïde~~

10) Courbe hyperbole

Fig_34

Modificaciones del proyecto. Iannis Xenakis



Fig_35
Segundo proyecto. Iannis Xenakis

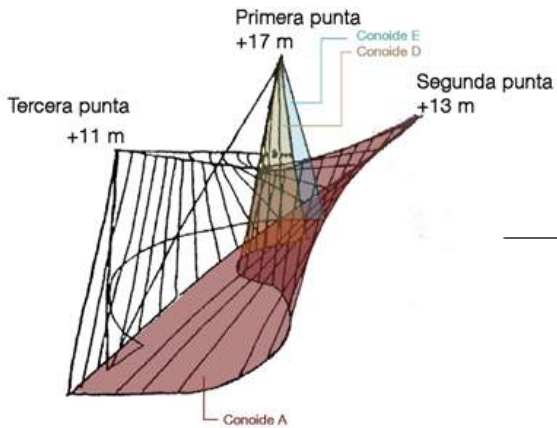
[illegible]

Fig_36
Plano de la propuesta 2. (8 diciembre 1956) Iannis Xenakis.

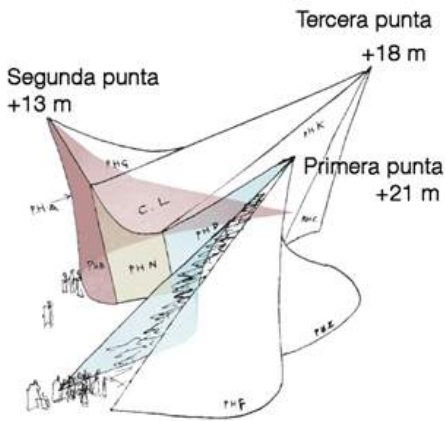
53 Iannis Xenakis. Archivos I.X., BnF(A) 4 10-15. Publicado en alemán y en inglés: *"Le Corbusiers Elektronisches Gedicht/ Le Corbusier's Electronic Poem – The Philips Pavilion"*, *Gravesaner Blätter* 9 (1957), pp. 43-50, 51-54. Publicado en francés en *Musique, Architecture, Tournai*, Casterman, 1971, pp. 123-142; *Travail de l'Art VI* (1998), pp. 56-71.

A partir de estos planos construyó una nueva maqueta.

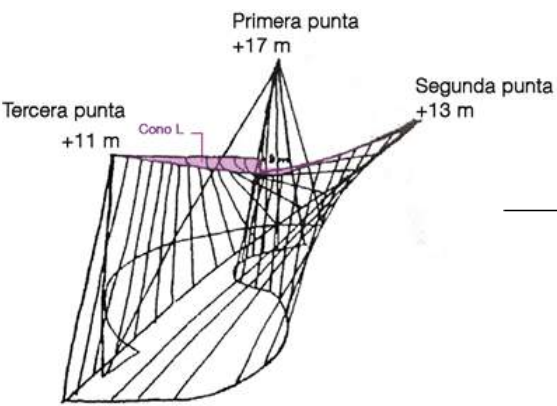
- 1) Los conoides A, D y E se transformaron en cuatro paraboloides hiperbólicos: A, B, N y D.
- 2) Se ensancha el cono L.
- 3) Se forman C y F, dos nuevos paraboloides hiperbólicos que, adosados al paraboloide hiperbólico E, forman un volumen suficiente para el salón de automatización vidriado, situado en la parte baja, los locales auxiliares y ventiladores.



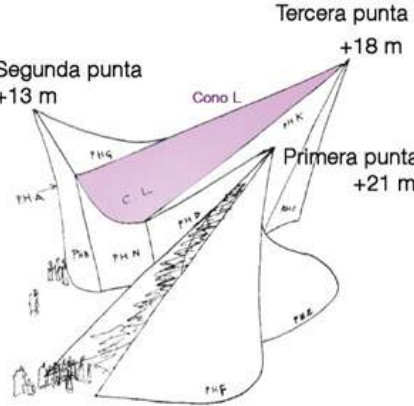
Fig_XII Primer proyecto



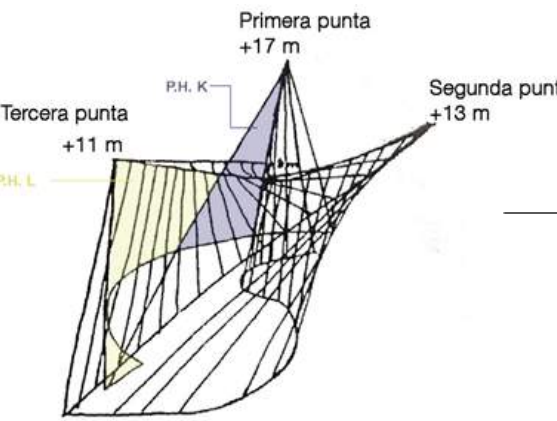
Fig_XIII Segundo proyecto



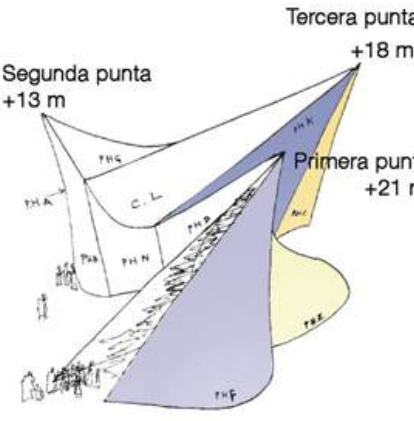
Fig_XIV Primer proyecto



Fig_XV Segundo proyecto



Fig_XVI Primer proyecto



Fig_XVII Segundo proyecto

(Dibujos de elaboración propia)



Fig_37
Segunda maqueta. Iannis Xenakis.



Fig_38
Segunda maqueta. Iannis Xenakis.

Se conservaron los apoyos para dar a los constructores la posibilidad de estudiar soluciones autoportantes o semiautoportantes. Cuando Le Corbusier volvió de la India, aceptó el segundo proyecto sin retoque alguno, igual que Louis Kalf. Era el momento de que los ingenieros actuaran. Las soluciones que proponían transformaban y falsificaban la pureza geométrica del pabellón, por lo que fueron rechazadas, y después de consultar con varias empresas, sólo una de ellas aceptó el mismo punto de vista de Xenakis, la empresa belga *Strabed*, ya que las demás empresas proponían armazones más o menos complicados con paredes dobles para las cáscaras y un espesor total de 80 cm.

El ingeniero especialista en hormigón pretensado H.C.Duyster de la empresa belga *Strabed* propuso la utilización de Cáscara de hormigón pretensado de 5 cm de espesor, una construcción semiautoportante que utilizaba cuatro apoyos, uno de ellos en el interior del pabellón. Además, por una confusión en los planos, que simplificaban los paraboloides hiperbólicos que no tenían contacto con el suelo, interpretó el cono L y el paraboloide hiperbólico N como si formara un solo P.H.; el M. Y finalmente, aceptó un precio razonable para *Philips*.

Así pues, Duyster descompuso los P.H. en piezas grandes de 1 x1 m, aproximadamente, que se moldearon sobre un lecho de arena y, tras apilarlas en andamios, se colocaron, comprimidas, siguiendo la dirección de las líneas directrices, entre los cables de acero anclados en las aristas o en el anillo de cimentación. Para ello realizó todos los cálculos estáticos preliminares a partir de las cotas que obtuvo de una maqueta basada en los planos del segundo proyecto.

Para solucionar la necesidad de apoyos y poder suprimirlos Xenakis propuso una ligera modificación del P.H. M y del P.H. B. Estas modificaciones fueron aceptadas por Duyster y posteriormente se transformó el P.H. C de cóncavo a convexo para estabilizar la tercera punta que estaba demasiado inclinada. Finalmente se cerraron las dos aperturas triangulares con ayuda de nuevos P.H. amoldados a los antiguos. A partir de estas modificaciones se realizaron

los planos mediante la geometría descriptiva, y la estructura se desnudó y se volvió autoportante, sin muleta.

“Los P.H. confirmaron sus sorprendentes propiedades resistentes y su elocuencia plástica.”⁵⁴

El Pabellón Philips fue pionero en la construcción y puesta en obra de superficies complejas de hormigón sin encofrado.



Fig_39
Construcción del pabellón

⁵⁴ Archivos I.X., BnF(A) 4 10-15. Publicado en alemán y en inglés: “Le Corbusiers Elektronisches Gedicht/Le Corbusier’s Electronic Poem – The Philips Pavilion”, Gravesaner Blätter 9 (1957, pp. 43-50, 51-54. Publicado en francés en Musique, Architecture, Tournai, Casterman, 1971, pp. 123-142; Travail de l’Art VI (1998), pp. 56-71.



Fig_40. Construcción del pabellón



Fig_41. Construcción del pabellón



Fig_42. Construcción del pabellón



Fig_43. Construcción del pabellón



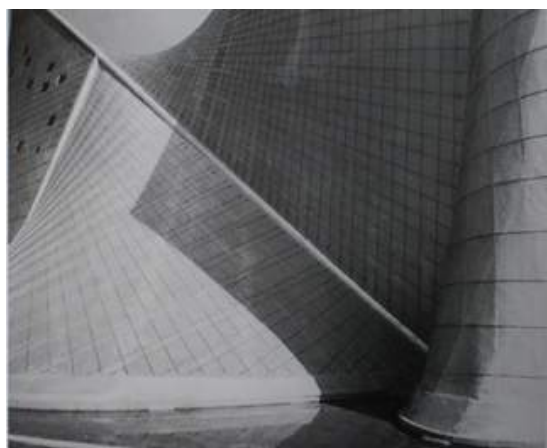
Fig_44. Construcción del pabellón



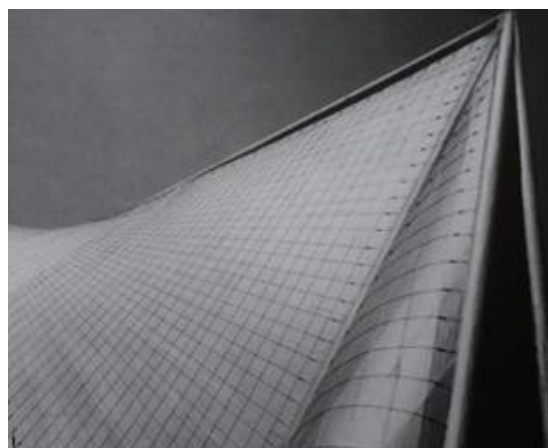
Fig_45. Construcción del pabellón



Fig_46. Pabellón *Philips*



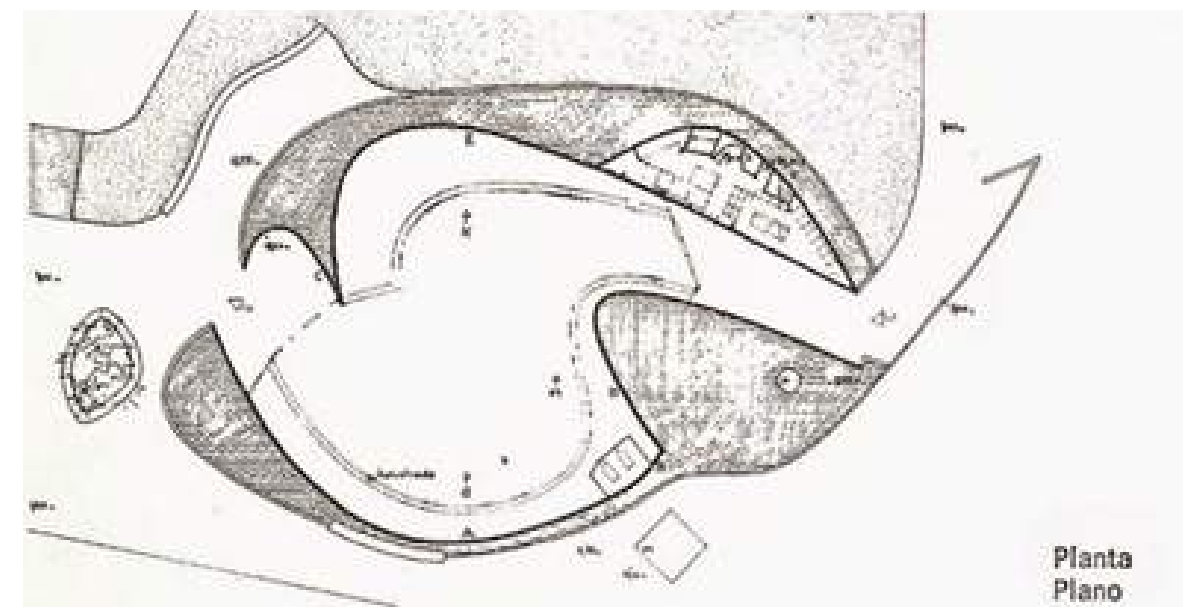
Fig_47. Pabellón *Philips*



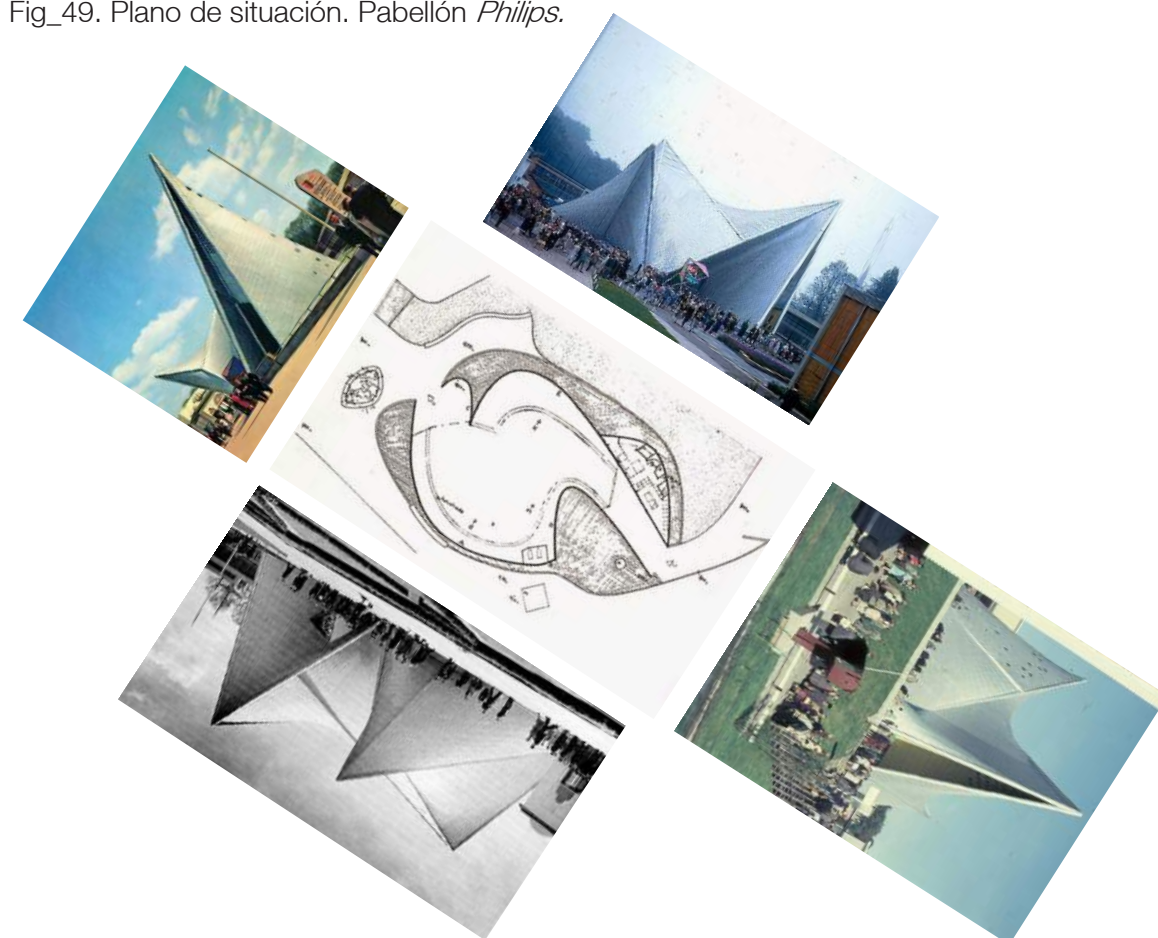
Fig_48. Pabellón *Philips*

3.2_Análisis de la obra

El pabellón se ubica en la Exposición Universal de Bruselas, al lado del pabellón holandés. Su entrada queda enfocada hacia el espacio en el que se encuentran los demás pabellones mientras que su salida se enfoca hacia una pequeña ladera que desemboca en unos jardines.



Fig_49. Plano de situación. Pabellón *Philips*.



Fig_XVIII (Montaje de elaboración propia)



Fig_50
Entrada del Pabellón Philips.

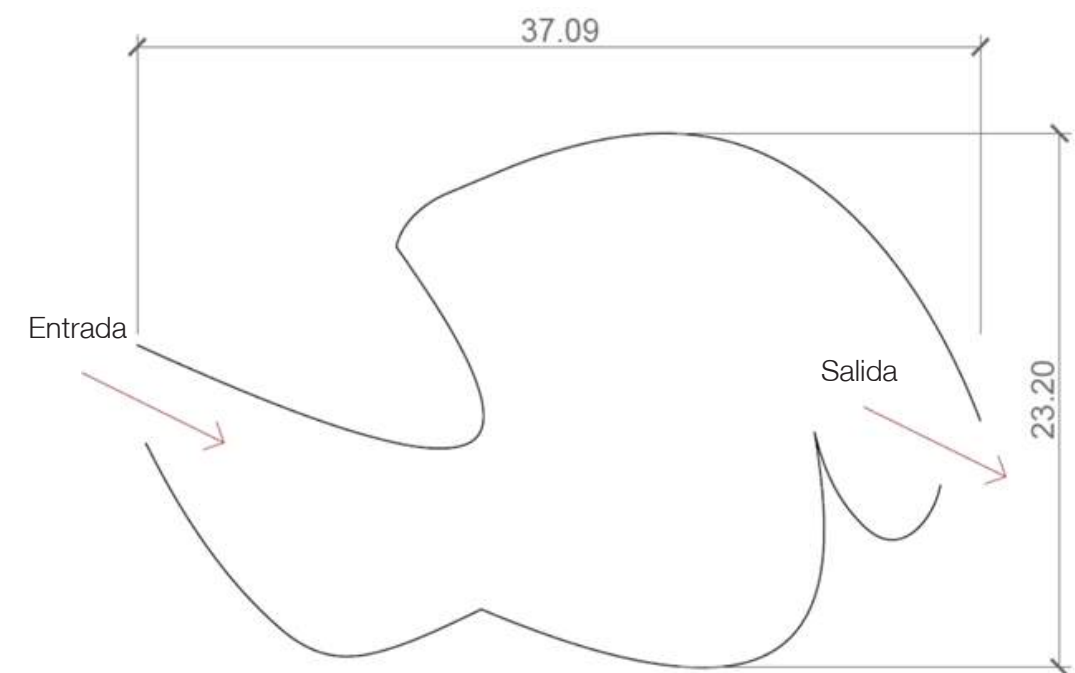


Fig_51
Salida del Pabellón Philips.

Basándome en el plano de la segunda propuesta del 8 de diciembre de 1956, de Iannis Xenakis, podemos determinar las formas generales del pabellón así como sus dimensiones.⁵⁵

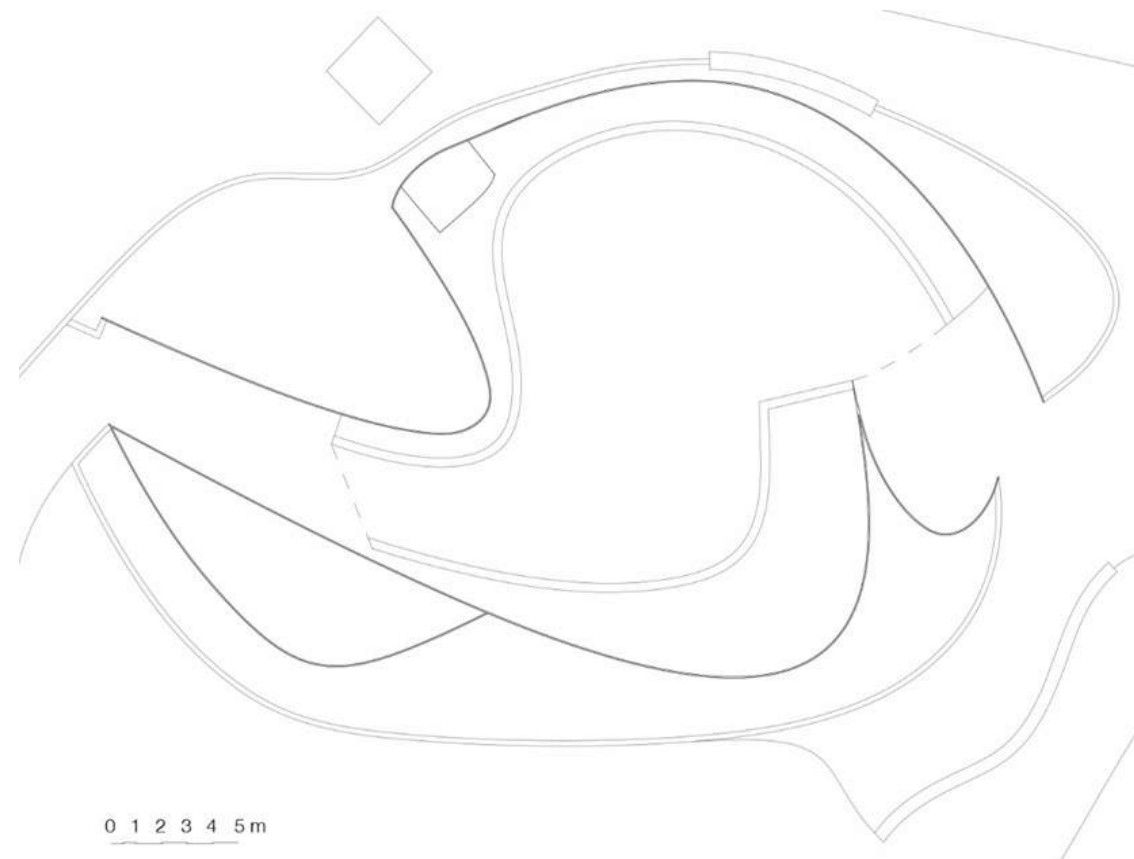
En planta presenta una forma similar a la de un estómago, es decir, un espacio central vacío con dos corredores o cuellos de botella que desembocan en las aberturas que permiten la entrada y la salida por lados opuestos. Se proyecta pensando en un aforo de 600-700 personas que permanecerán en su interior el tiempo aproximado de unos 10 minutos, por lo tanto ocupa una superficie interior aproximada de 531 m², y un volumen aproximado de 7500 m³. El punto más alto alcanza los 21 m con una longitud aproximada de 37 m y una anchura de 23 m.

El pabellón se conforma por 9 cáscaras exteriores autoportantes y dos más que cubren la entrada y la salida. Dichas cáscaras se prefabricaron en el suelo sobre lechos de arena, y están conformadas por módulos de hormigón pretensado de aproximadamente 1.5 m de envergadura y 5 cm de espesor. Estos elementos se ensamblaron y atirantaron mediante una doble red de cables de acero de 8 mm de diámetro (con un total de 3000 cables para toda la estructura). Exteriormente se cubrió con una pintura metalizada.



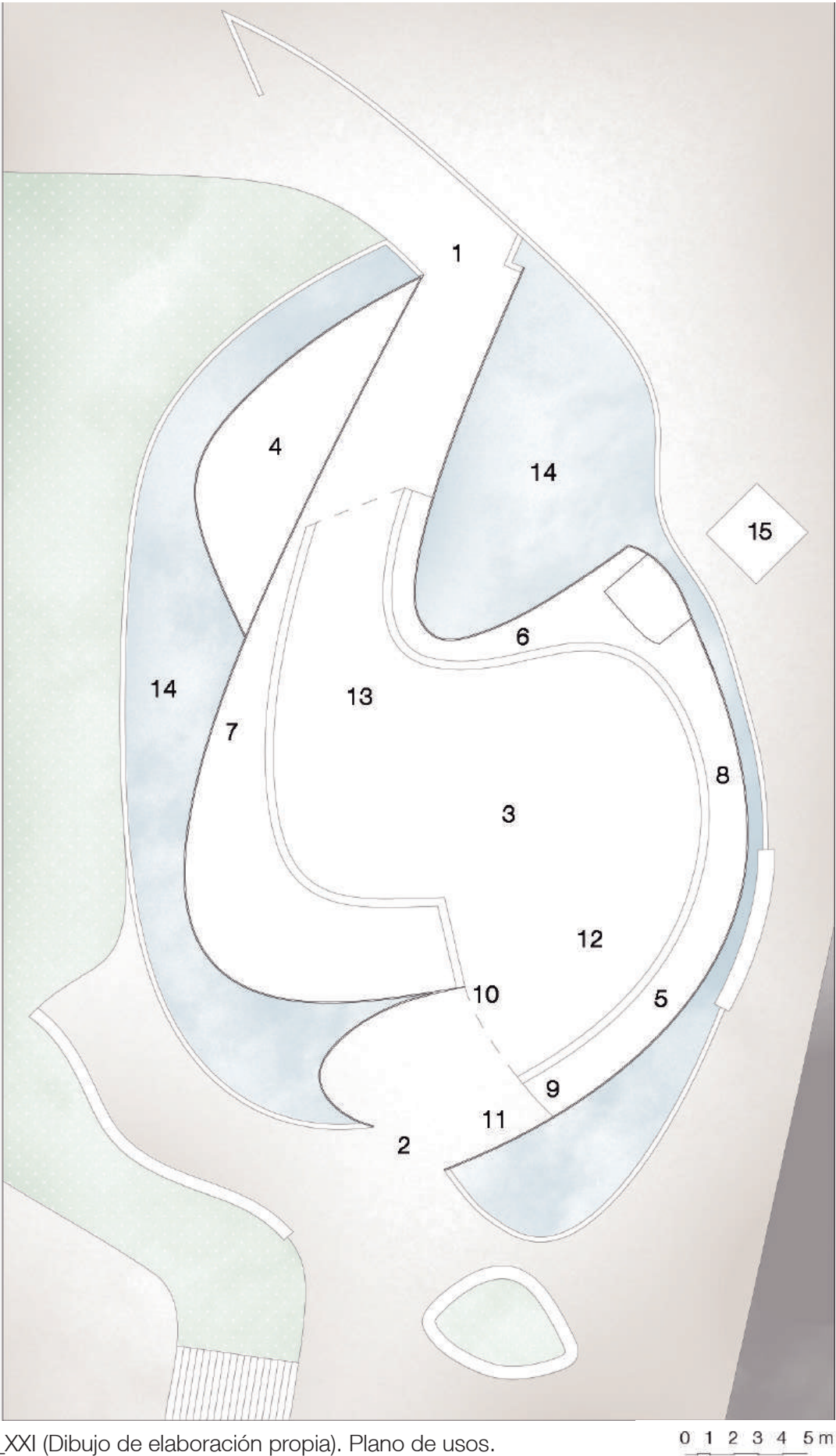
Fig_XIX (Dibujo de elaboración propia). Forma general, dimensiones y accesos.

⁵⁵ Plano disponible en: Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009. Pág. 159; o en: Archivos I.X., BnF(A) 4 10-15. Publicado en alemán y en inglés: "Le Corbusiers Elektronisches Gedicht/Le Corbusier's Electronic Poem – The Philips Pavilion", *Gravesaner Blätter* 9 (1957), pp. 43-50, 51-54. Publicado en francés en *Musique, Architecture, Tournai*, Casterman, 1971, pp. 123-142; *Travail de l'Art VI* (1998), pp. 56-71.

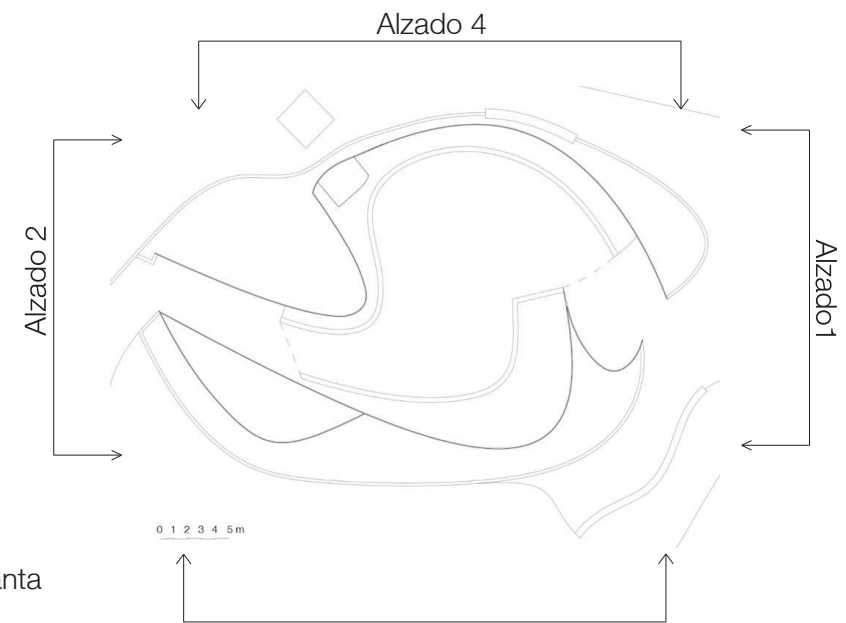


Fig_XX (Dibujo de elaboración propia). Planta

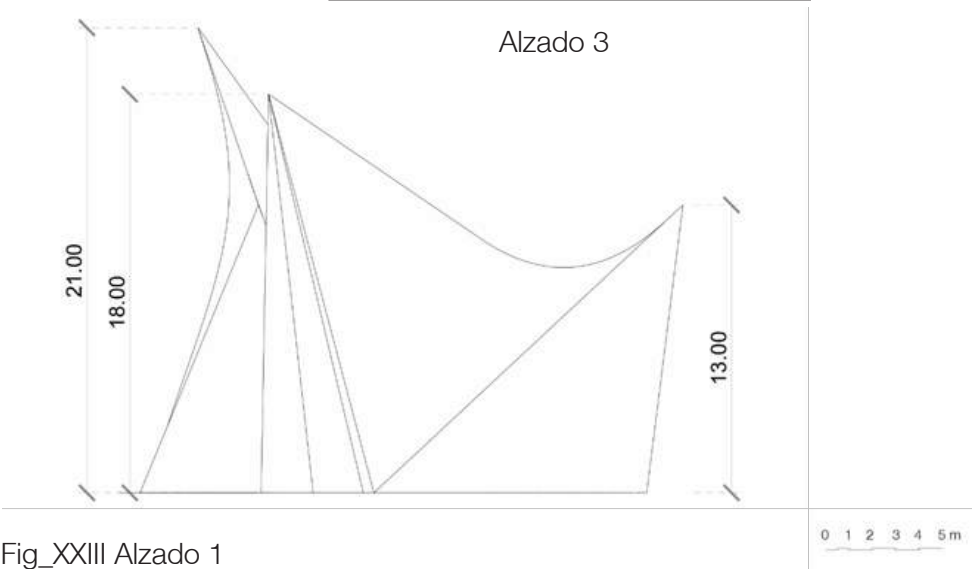
- Leyenda plano de usos
- 1-Acceso
 - 2-Salida
 - 3-Espacio central de proyección
 - 4-Cabina proyecciones de película
 - 5-Área técnica
 - 6-Luces focales
 - 7-Proyecciones de nubes, sol y luna
 - 8-Proyecciones de ambientes y nubes
 - 9-Borde de tubos fluorescentes
 - 10-Luces de emergencia
 - 11-Luces de pánico
 - 12-Cuerpo de maniquí suspendido
 - 13-Objeto geométrico suspendido
 - 14-Espejo de agua
 - 15-Objero matemático



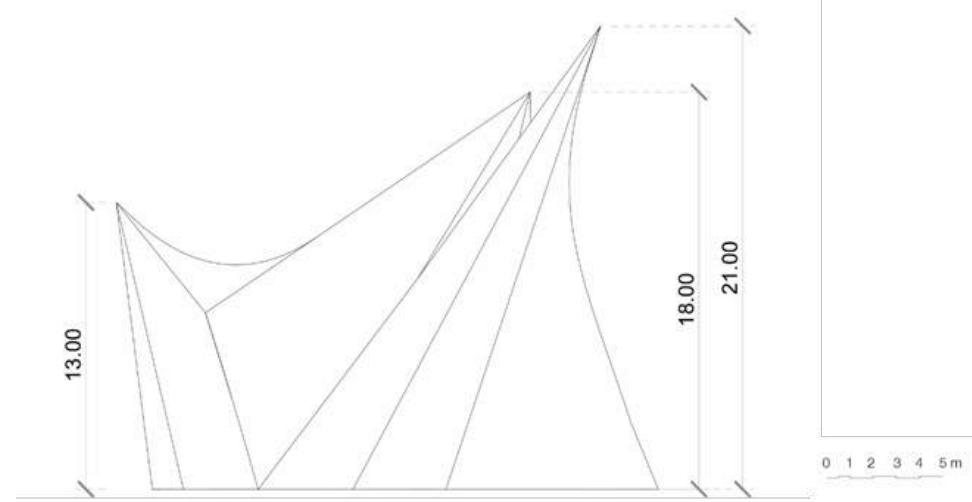
Fig_XXI (Dibujo de elaboración propia). Plano de usos.



Fig_XXII Planta

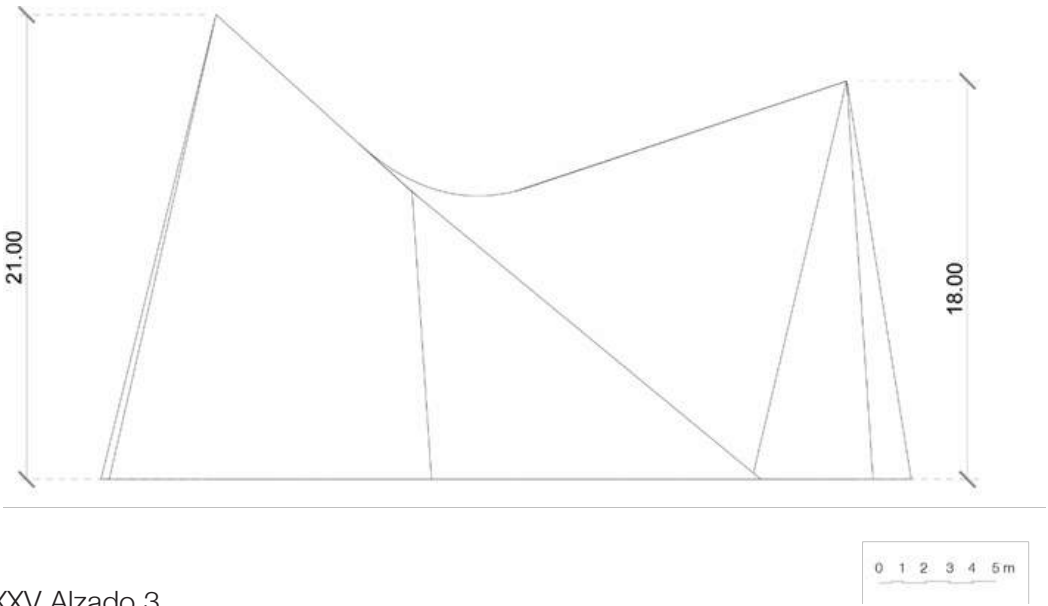


Fig_XXIII Alzado 1

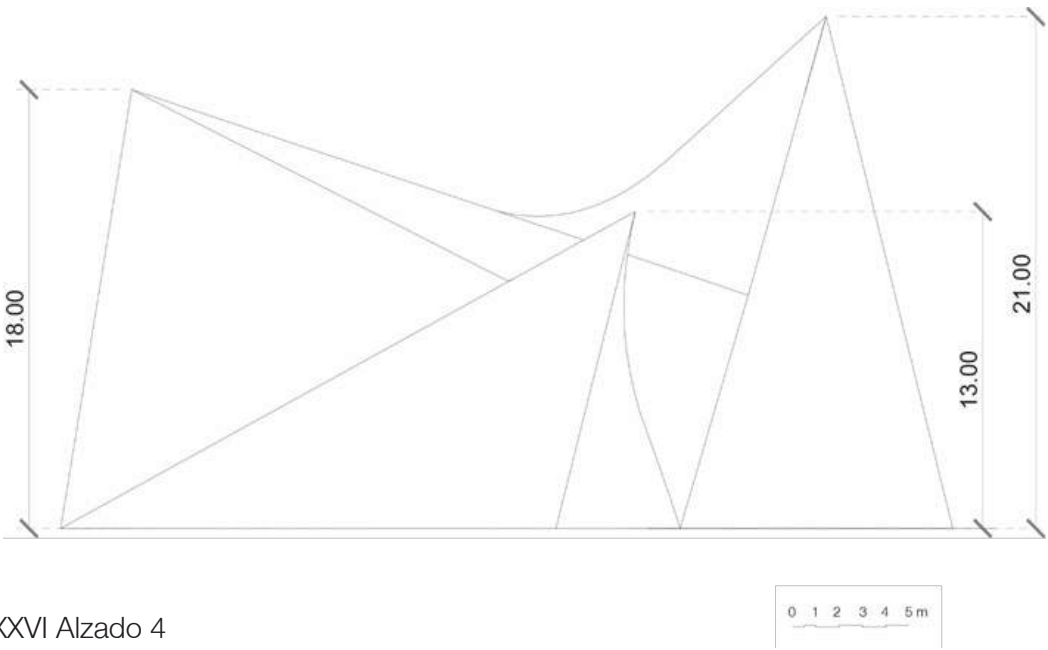


Fig_XXIV Alzado 2

(Dibujos de elaboración propia)

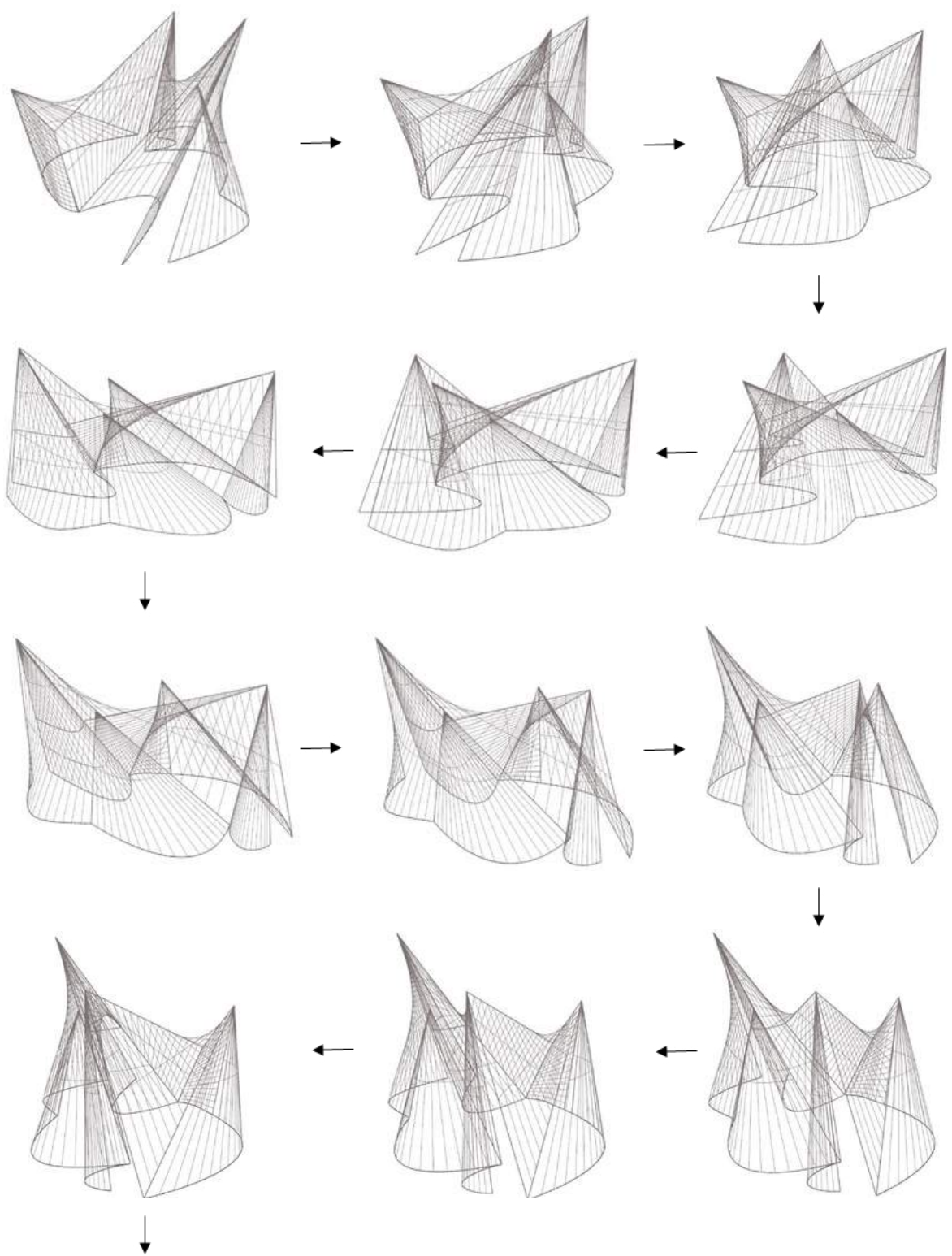


Fig_XXV Alzado 3

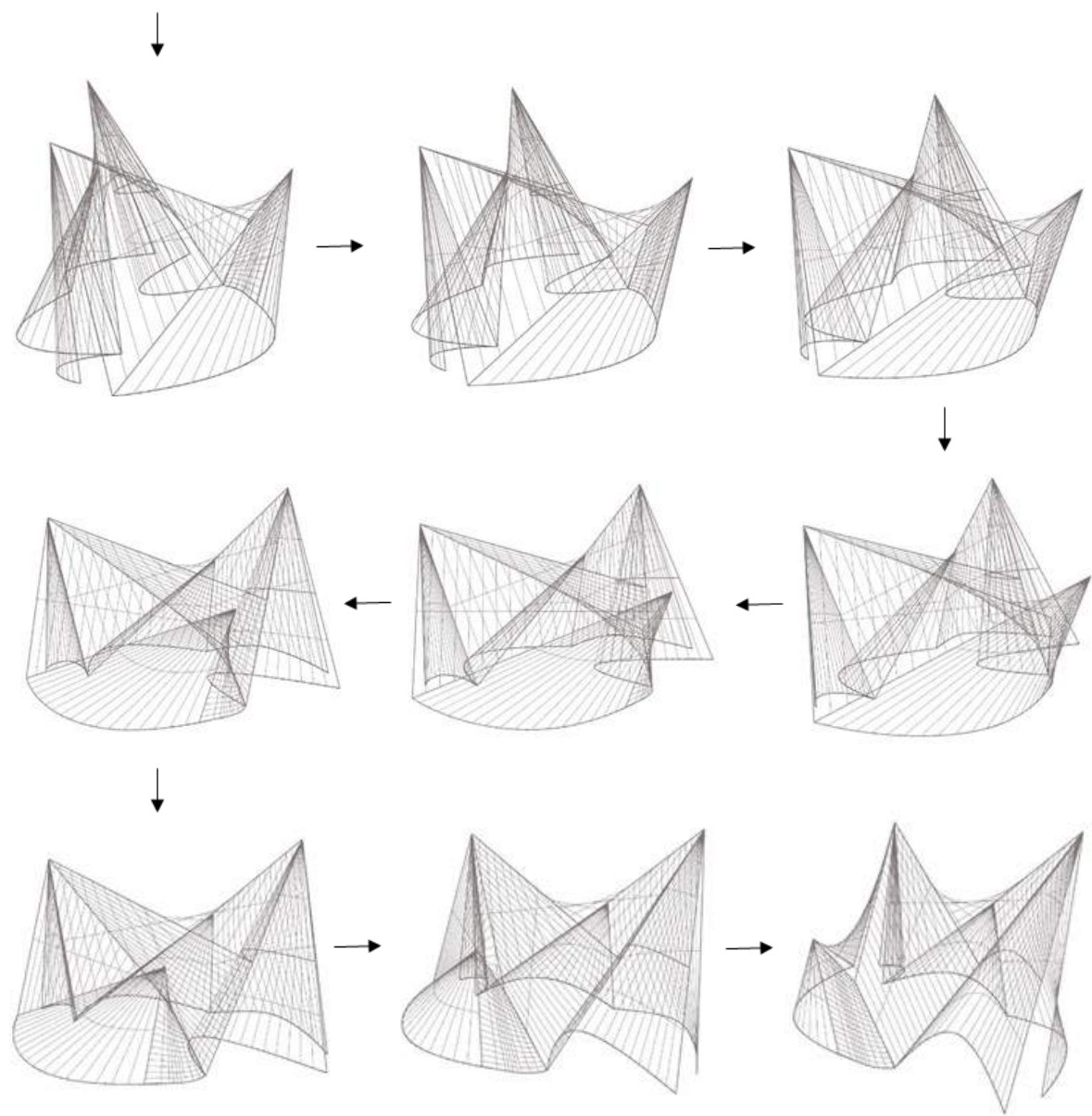


Fig_XXVI Alzado 4

Modelo 3D realizado a partir del plano de la segunda propuesta del 8 de diciembre de 1956, de Iannis Xenakis.⁵⁶

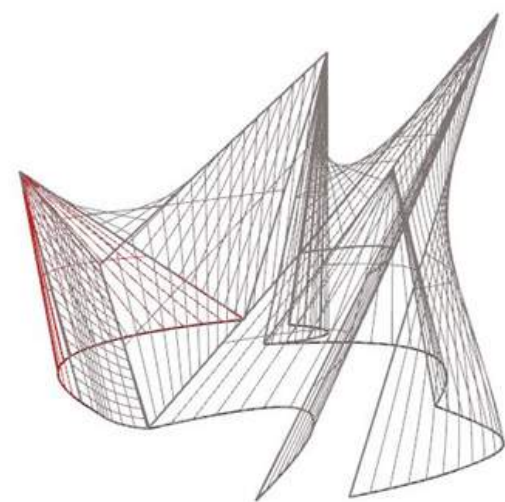


⁵⁶ Plano disponible en: Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009. Pág. 159; o en: Archivos I.X., BnF(A) 4 10-15. Publicado en alemán y en inglés: "Le Corbusiers Elektronisches Gedicht/Le Corbusier's Electronic Poem – The Philips Pavilion", *Gravesaner Blätter* 9 (1957, pp. 43-50, 51-54. Publicado en francés en *Musique, Architecture, Tournai*, Casterman, 1971, pp. 123-142; *Travail de l'Art VI* (1998), pp. 56-71

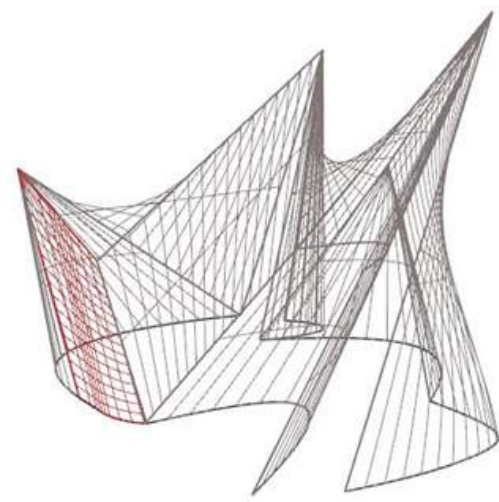


Fig_XXVII (Dibujos de elaboración propia) Modelado 3D

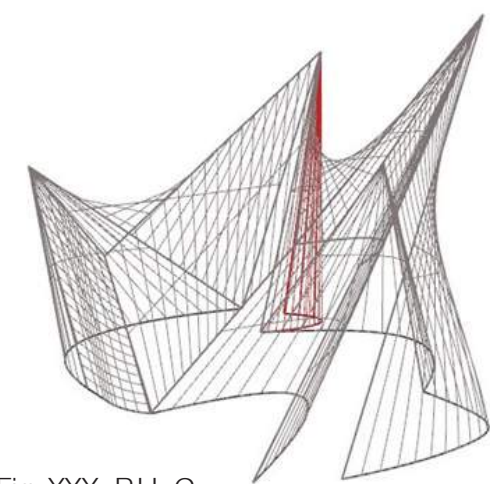
El Pabellón se encuentra conformado por 9 paraboloides hiperbólicos, que son: P.H.: A, B, C, D, E, F, G, K y M.



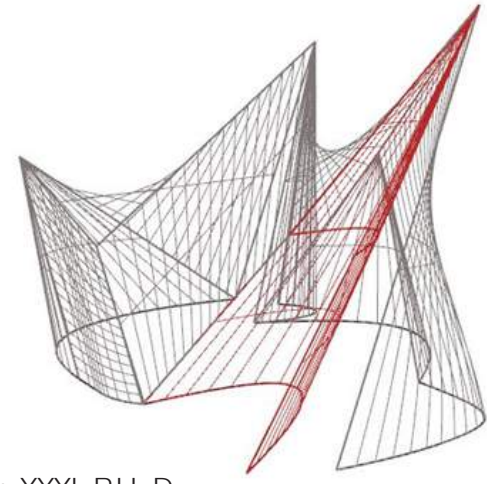
Fig_XXVIII P.H. A



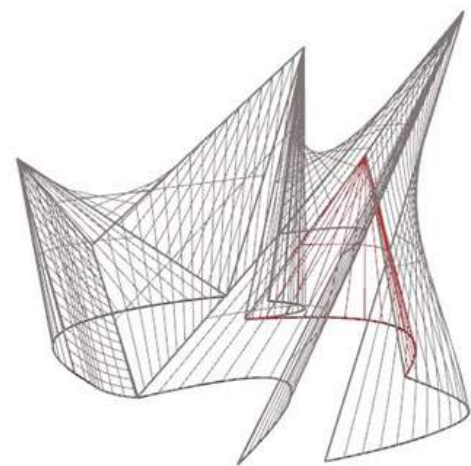
Fig_XXIX P.H. B



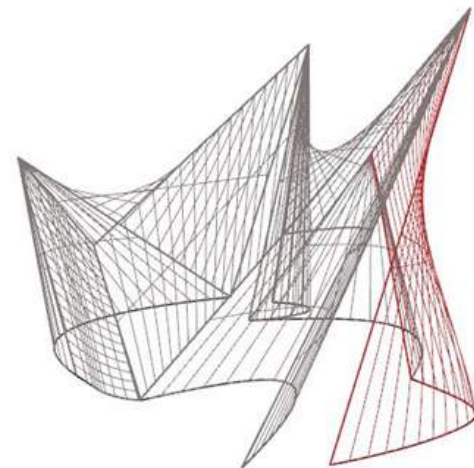
Fig_XXX P.H. C



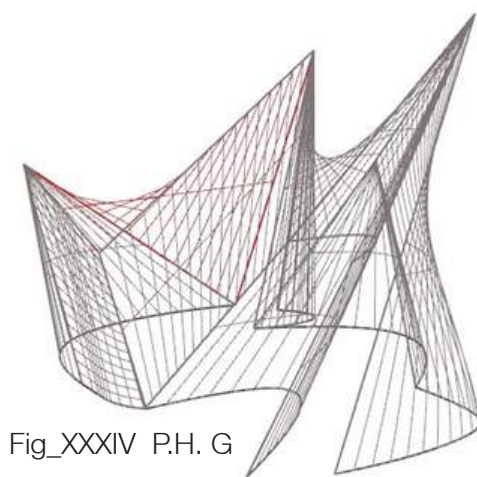
Fig_XXXI P.H. D



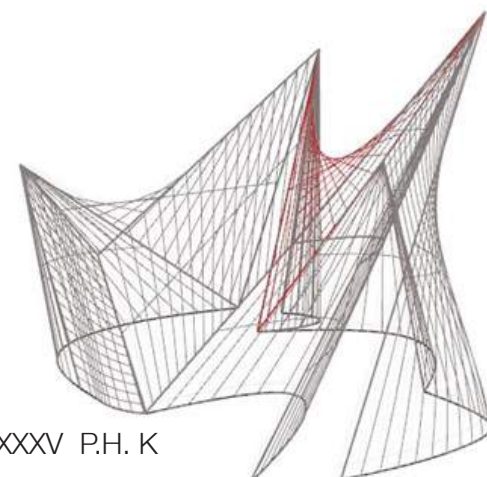
Fig_XXXII P.H. E



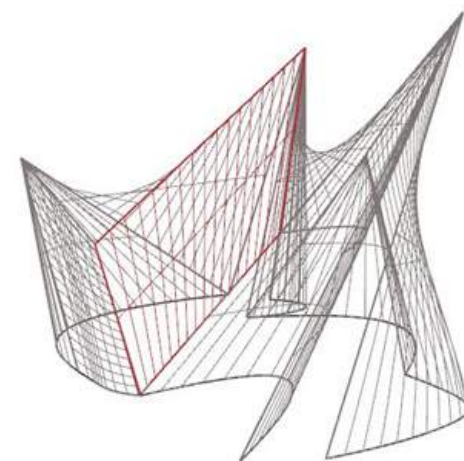
Fig_XXXIII P.H. F



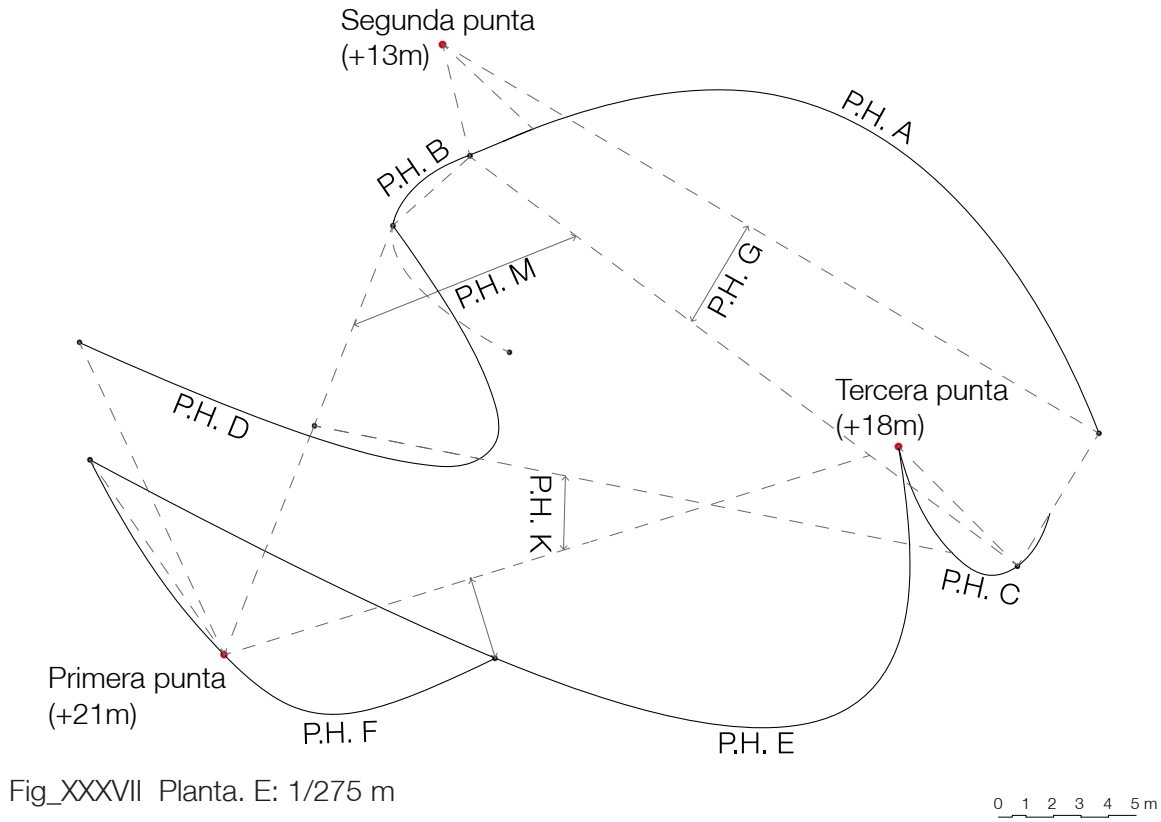
Fig_XXXIV P.H. G



Fig_XXXV P.H. K

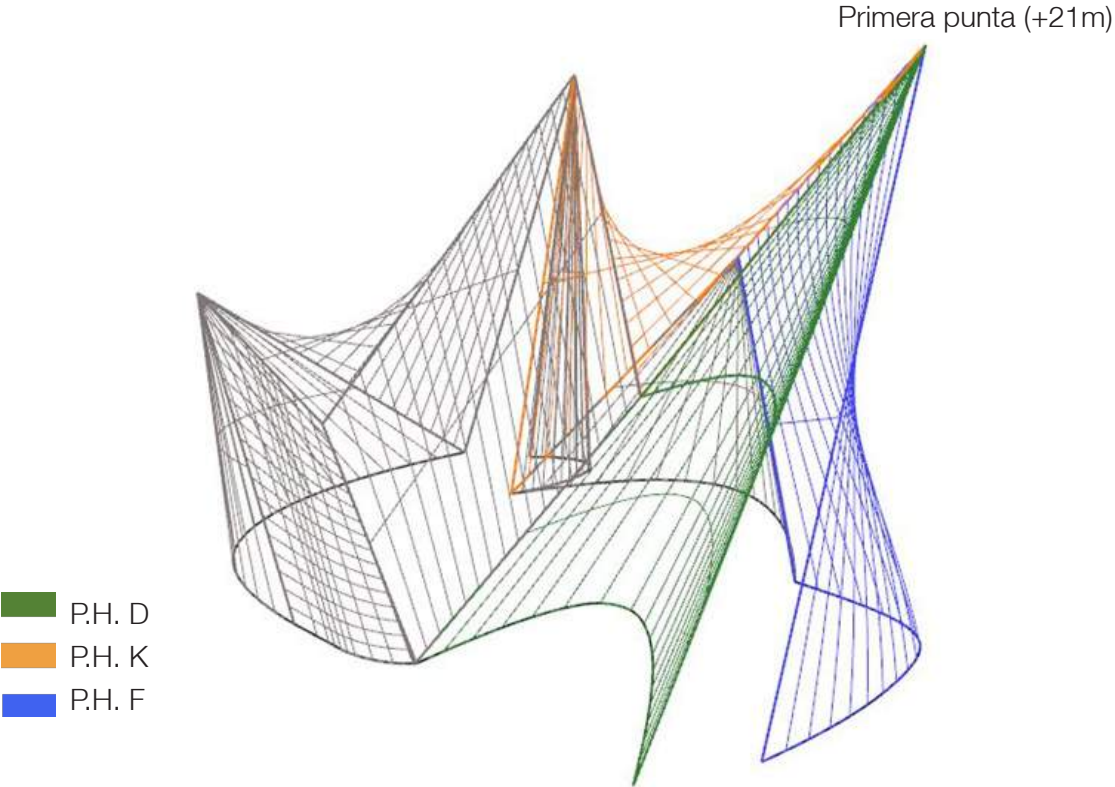


Fig_XXXVI P.H. M

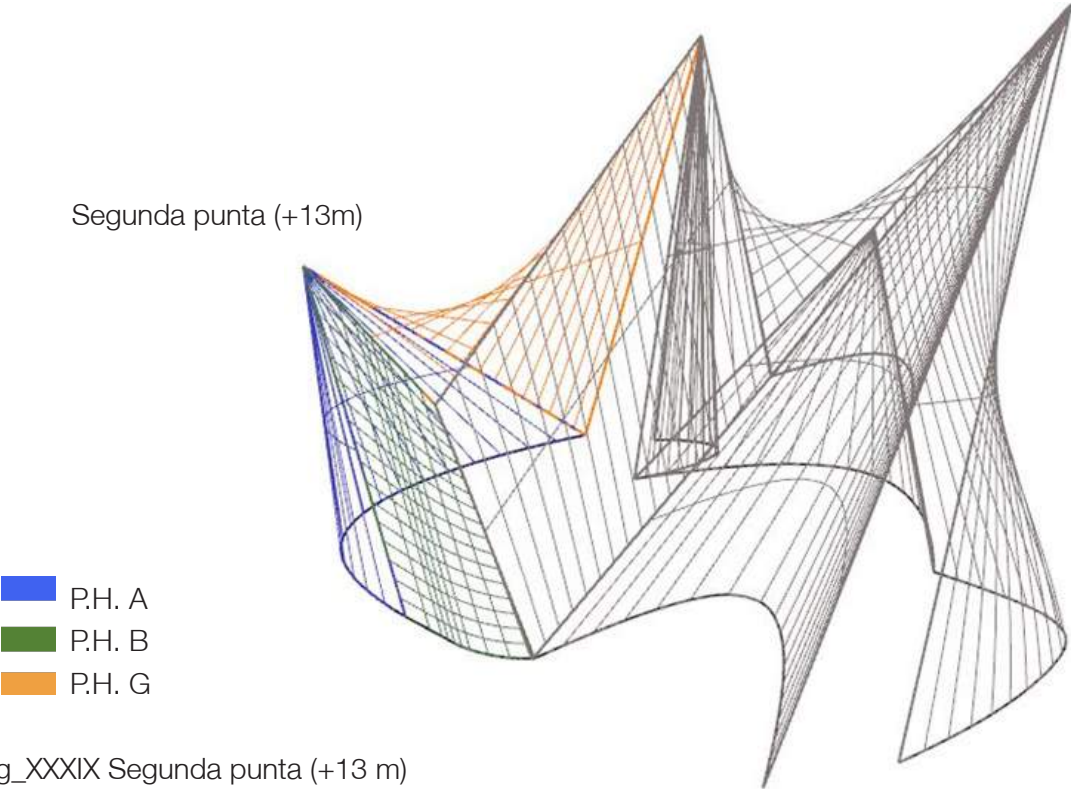


Fig_XXXVII Planta. E: 1/275 m
Distribución de los paraboloides.
(Dibujos de elaboración propia)

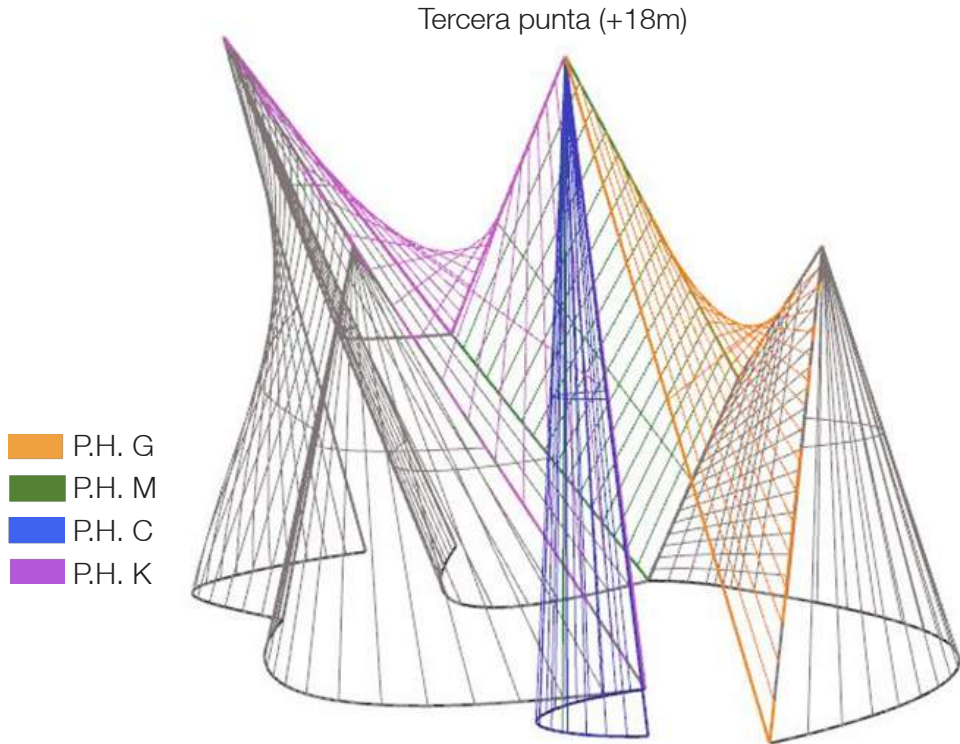
Los paraboloides hiperbólicos D, K y F conforman la primera punta de (+21m) de altura, los paraboloides hiperbólicos A, B y G coinciden conformando la segunda punta de (+13m) de altura, y los paraboloides hiperbólicos G, M, C y K conforman la tercera punta de (+18m) de altura.



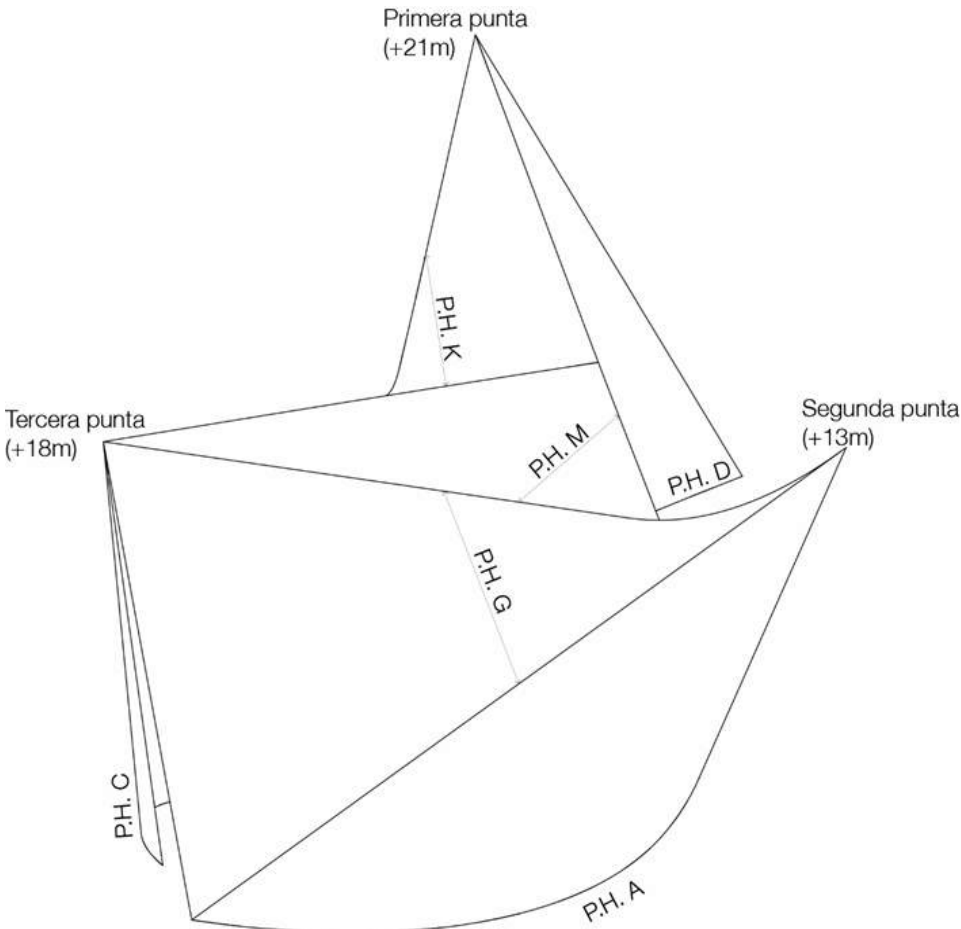
Fig_XXXVIII Primera punta (+21 m)



Fig_XXXIX Segunda punta (+13 m)



Fig_XL Tercera punta (+18 m)



Fig_XLI Perspectiva.
(Dibujos de elaboración propia)

4_Conclusiones y Hallazgos

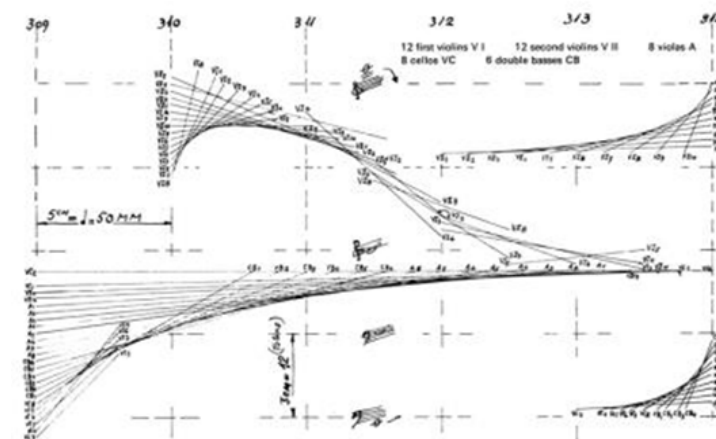
A partir del análisis realizado de forma individual de cada una de las dos obras objeto de estudio de este trabajo fin de grado; la obra musical *Metástasis* de Iannis Xenakis y el Pabellón *Philips* de Iannis Xenakis-Le Corbusier; descubrimos una serie de pistas que nos permiten extraer unas conclusiones y acercarnos un poco más a la búsqueda de la relación que se establece entre la Música y la Arquitectura, concretamente en estas dos obras.

Si miramos hacia atrás y recordamos los datos de partida con los que se inicia este tfg, decíamos que las confluencias entre música y matemáticas, entre otras artes, comparten a un nivel abstracto, un nexo común: números y proporciones. Los ejemplos de esta interacción se pueden contar a lo largo del tiempo. No representan una tendencia estilística, ni un aspecto histórico constante. No es sino hasta el siglo XX, donde se hace más recurrente. Procedimientos matemáticos productos de teorías contemporáneas, se utilizan como elementos compositivos. Xenakis, se apoya en las matemáticas abstractas. En este aspecto es un representante de la música del siglo XX, entendiendo que desde principios de siglo hay una tendencia a la abstracción en los procesos compositivos, tendencia que también se refleja en el resto de las disciplinas artísticas. Esto le permite establecer relaciones entre la realización de un diseño y la de una composición musical; es decir, dibuja “masas móviles”⁵⁷ y luego por analogía las convierte en partituras o en diseños de arquitectura. Xenakis escribió parte de la partitura de *Metástasis* usando notación gráfica: dibujó líneas y formas que representaban ideas musicales. Recordemos que Xenakis se había interesado en las relaciones entre música y arquitectura a partir de su participación en el Taller Le Corbusier, gracias al cual entendió que podía aplicar el método/proceso de composición de la arquitectura en la música. Atraído por las fuertes analogías existentes entre la música y la arquitectura, a las que vio como realizaciones concretas de cálculos matemáticos abstractos, comenzó a interesarse cada vez más por las cuestiones de estructura musical. Esto le llevó a servirse de El Modulor y sus relaciones matemáticas para experimentar en el campo de la música, como podemos apreciar en la obra musical *Metástasis*. Esta experimentación lo llevó al desarrollo de su música estocástica que se caracteriza por la presencia de masas sonoras en las que la música es indeterminada en sus detalles pero tiende a una meta definida. En la obra musical *Metástasis* introduce este concepto, en el que las masas sonoras de *glissandi* se perciben como un todo y no por sus elementos individuales. Como hemos dicho en varias ocasiones, entre otros recursos de las matemáticas, Xenakis utiliza teorías de probabilidad y estadística, además de la teoría cinética de los gases. De esta forma cada nota, es parte de un conjunto mayor, relacionándose entre sí en una manera muy elaborada, y con una estructura cuidadosamente planeada, definida y predecible. Del análisis de la partitura realizado con anterioridad, podemos extraer una sección en concreto que se corresponde con gráficos de Iannis Xenakis, y que probablemente presenta una relación geométrica con el Pabellón *Philips*.

⁵⁷ Masas móviles (masas sonoras móviles). Dibuja el conjunto de las líneas (que conforman los glissandos o generatrices de un paraboloides) que se mueven hacia un punto (sonidos estáticos –ej: cluster-, o rectas directrices), y que conforman un todo, percibiéndose en su conjunto y no de forma individual.



Fig_XLII Extracto del análisis de la partitura.



Fig_52

Gráfico de una parte de la partitura de *Metástasis*. Iannis Xenakis.

Si nos fijamos en el gráfico, este refleja un dibujo multidimensional a la manera de superficies curvadas superpuestas que se tuercen sobre sí mismas y evolucionan hacia un punto (acorde), para luego dar lugar a otras que realizan el proceso inverso; es decir, los gráficos son superficies regladas. En particular en toda esta sección, los entrelazamientos que producen los glissandos. Algunos instrumentos tienen glissandos más cortos que otros y son cruzados por otros glissandos con recorridos más amplios, produciendo expansiones y contracciones del espacio muy dinámicas.

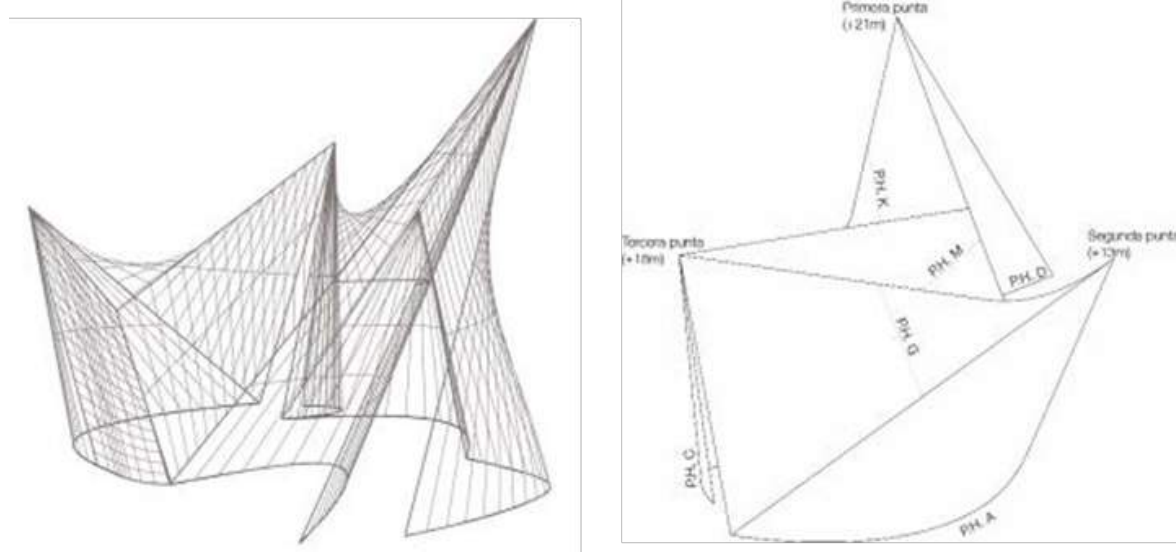
Gracias a este hallazgo podemos decir que el punto de partida del diseño exterior del Pabellón *Philips* (1956-1959), fue la sección 3.1 de *Metástasis*, es decir, de la tercera parte de la partitura detectada en el análisis previo, estas superficies regladas se corresponden con los primeros 5 compases de la sección 3.1. Como previamente se vio, esta sección está generada a partir de glissandos que generan estas superficies geométricas. Podríamos describir los glissandos de forma analógica como generatrices. Esta sección de la partitura, y por tanto el gráfico, se corresponden a un paraboloide hiperbólico, una superficie multidimensional producto del desplazamiento de rectas. Aplicándolo al Pabellón *Philips*, Xenakis afirma ⁵⁸: “Es posible producir superficies regladas dibujando los glissandos como líneas rectas. Realicé este experimento con *Metastaseis* (la obra fue estrenada en 1955 en Donaueschingen). Varios años después, cuando el arquitecto Le Corbusier, del cual era su colaborador, me pidió una sugerencia para el diseño de la arquitectura del Pabellón *Philips* en Bruselas, mi inspiración fue disparada por el experimento con *Metastaseis*. De esta manera, creo que en esta ocasión, música y arquitectura encontraron una conexión íntima”.

Las superficies alabeadas del pabellón se plantean así, no solo como intersección entre creación arquitectónica y creación musical, sino, que se presentan como el primer intento de asociación entre estructura formal arquitectónica y musical a través de la similitud de des-

58 I. Xenakis, “Free Stochastic Music”, en *Formalized Music*. Pág. 10. “It is possible to produce ruled surfaces by drawing the glissandi as straight lines. I performed this experiment with *Metastasis* (this work had its premiere in 1955 at Donaueschingen). Several years later, when the architect Le Corbusier, whose collaborator I was, asked me to suggest a design for the architecture of the Philips Pavilion in Brussels, my inspiration was pin-pointed by the experiment with *Metastasis*. Thus I believe that on this occasion music and architecture found an intimate connection.”

plazamientos continuos que realizan las rectas para la generación de la superficie reglada del Pabellón y el desplazamiento continuo ascendente y descendente que realizan los sonidos en el espacio sonoro.

Así pues, en la creación del Pabellón *Philips*, Xenakis lleva a la arquitectura la idea de las paredes deslizantes de *glissandi*. Es decir, realiza un volumen compuesto de superficies regladas construidas con placas de hormigón y cuya geometría inicial corresponde a las leyes de la música estocástica que había aplicado para componer su pieza de *Metástasis*. Por tanto, las paredes del pabellón surgen gracias a la aplicación de dichas leyes que siguen el mismo discurso de la obra musical, un desplazamiento continuo de una línea recta, musicalmente representado por el empleo de los *glissandi*, de manera que se generan espacios sonoros en constante evolución.



Fig_XLIII Superficies regladas

De esta forma podemos confirmar que el Pabellón *Philips* es una obra arquitectónica surgida de una partitura que a su vez parte de una solución geométrica proyectada sobre el papel, y donde se aprecia la relación entre los paraboloides hiperbólicos con dichos gráficos musicales de *Metástasis*, siendo el edificio una metáfora entre la música y el espacio.

5_Bibliografía y fuentes documentales

Libros

Arnau Amo, Joaquín. *Espacios Para La Música*. 1 Ed. Editorial Nausicaä. Murcia 2005.

Baró Zarzo, José Luis. *Espacio, Tiempo y Silencio. Arquitectura y Música en la obra de Mies y Webern*. Tesis doctoral. Valencia, noviembre 2015.

Clerc González, Gastón. *La arquitectura es música congelada*. Dir. Casas Ramos, Encarnación. Madrid, España. 2003.

Moreno Soriano, Susana. *Arquitectura y Música en el siglo XX*. Barcelona: Fundacion Caja de Arquitectos, 2008.

Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009.

Zamois, Joaquín. *Teoría de la música*. Libro 1. Ed. Labor.

Páginas web consultadas

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37506313>

<http://www.clg-chape.ac-aix-marseille.fr/musique/sons/>

[file:///C:/Users/Ari/Downloads/diccionario%20de%20terminos%20musicales%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Ari/Downloads/diccionario%20de%20terminos%20musicales%20(1).pdf)

Fuentes sudiovisuales

<http://scalar.usc.edu/works/pandemonium/iannis-xenakis-concret-ph-1958>

<http://talleralecorbu.blogspot.com.es/2012/06/poema-electronico-le-corbusier.html>

<http://talleralecorbu.blogspot.com.es/2012/06/poema-electronico-le-corbusier.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=SZazYFchLRI>

Publicaciones y artículos

Archivos I.X., BnF

Archivos I.X., BnF,(A) 4 10-15. Publicado en alemán y en inglés: “Le Corbusiers Elektronisches Gedicht/Le Corbusier’s Electronic Poem – The Philips Pavilion”, *Gravesaner Blätter* 9 (1957, pp. 43-50, 51-54. Publicado en francés en *Musique, Architecture*, Tournai, Casterman, 1971, pp. 123-142; *Travail de l’Art VI* (1998), pp. 56-71.

(archivos Xenakis, BnF), Un borrador de la carta figura en los cuadernos (Carnets 4, 1957-1964, París, Herscher/Dessain et Tolra, 1982, n°.420).

Archivos I.X., BnF manuscrito DE 8/9; publicado en Gérard Montassier (dir.), Le fait culturel, París, Fayard, 1980, pp.215-228.

Xenakis, cuaderno personal (BnF, CA 22).

B.A.Varga, Conversations with Iannis Xenakis, Londres, Faber and Faber, 1996, p.23-25.

Cita a Xenakis en N.Matossian, Iannis Xenakis, París, Fayard/ Foundation Sacem, 1981, pp.82-83.

E. Varèse, Écrits, París, Bourgois, 1983, p.148.

Georges Charbonnier: Entretiens avec Edgar Varèse, París: Éditions Pierre, 1970.

I. Xenakis, “Free Stochastic Music”, en Formalized Music. Pág. 10.

Le Corbusier, El Modulor (Barcelona, Poseidón, 1980, 3ra. ed.), p. 27

Marc Treib: Space Calculated in seconds. The Philips Pavilion. Le Corbusier, Edgar

Varèse, Princeton (Nueva Jersey): Princeton University Press, 1996.

6_Anexos

6.1_ Referencia de imágenes

Imágenes

Fig_01-<https://laformuladelapiz.wordpress.com/tag/arte/>
Fig_02-<http://moleskinearquitectonico.blogspot.com.es/>
Fig_03-<http://vagnethierry.fr/arnold-schoenberg-moise-aaron/>
Fig_04-<http://federicobabina.com/ARCHIMUSIC>
Fig_05-Ídem
Fig_06-Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009. Pág. 342.
Fig_07-Ídem. Pág. 341
Fig_08-Moreno Soriano, Susana. *Arquitectura y Música en el siglo XX*. Barcelona: Fundacion Caja de Arquitectos, 2008. Pág. 146.
Fig_09-Ídem. Pág. 127.
Fig_10-<https://ccrma.stanford.edu/CCRMA/Courses/154/Varese%20images.html>
Fig_11-Ídem.
Fig_12-Ídem.
Fig_13-<http://www.letraslibres.com/blogs/xenakis-y-la-musica-electronica>
Fig_14-<http://art1arquitectura.blogspot.com.es/>
Fig_15-Moreno Soriano, Susana. *Arquitectura y Música en el siglo XX*. Barcelona: Fundacion Caja de Arquitectos, 2008. Pág. 42.
Fig_16-Ídem. Pág. 42.
Fig_17-Ídem. Pág. 43.
Fig_18-Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009. Pág. 151.
Fig_19-Ídem. Pág. 151.
Fig_20-Ídem. Pág. 151.
Fig_21-Moreno Soriano, Susana. *Arquitectura y Música en el siglo XX*. Barcelona: Fundacion Caja de Arquitectos, 2008. Pág. 36.
Fig_22-Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009. Pág. 151.
Fig_23-Ídem. Pág. 151.
Fig_24-Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009. Pág. 150.
Fig_25-Moreno Soriano, Susana. *Arquitectura y Música en el siglo XX*. Barcelona: Fundacion Caja de Arquitectos, 2008. Pág. 48.
Fig_26-Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009. Pág. 168.
Fig_27-Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009. Pág. 172.
Fig_28-Ídem. Pág. 172.
Fig_29-Ídem. Pág. 152.
Fig_30-Ídem. Pág. 141.
Fig_31-Ídem. Pág. 174.
Fig_32-Ídem. Pág. 175.
Fig_33-Ídem. Pág. 157.
Fig_34-<http://users.skynet.be/P-ART/PARADISE/JOURNAL/JOURNAL1/journ1.htm>
Fig_35-Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009. Pág. 159.
Fig_36-Ídem. Pág. 141.




Fig_37-Ídem. Pág. 144.
Fig_38-Ídem. Pág. 162.
Fig_39-Ídem. Pág. 143.
Fig_40-Ídem. Pág. 142.
Fig_41-Ídem. Pág. 142.
Fig_42-Ídem. Pág. 142.
Fig_43-Ídem. Pág. 142.
Fig_44-Ídem. Pág. 142.
Fig_45-Ídem. Pág. 161.
Fig_46-Ídem. Pág. 163.
Fig_47-Ídem. Pág. 163.
Fig_48-http://a1-amette-sgbl.blogspot.com.es/2015_04_01_archive.html
Fig_49-<http://antikhytera.blogspot.com.es/2014/01/pabellon-philips.html>
Fig_50-Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Madrid: Akal, 2009. Pág. 148
Fig_51-Moreno Soriano, Susana. *Arquitectura y Música en el siglo XX*. Barcelona: Fundacion Caja de Arquitectos, 2008. Pág. 550.

Material propio

Fig_I-Partitura de *Metástasis*.
Fig_II-Conoide.
Fig_III-Paraboliode.
Fig_IV-Eschema del primer proyecto de Xenakis.
Fig_V-Conoide A.
Fig_VI-Conoide D.
Fig_VII-Conoide E.
Fig_VIII-P.H. G.
Fig_IX-P.H. K.
Fig_X-P.H. L.
Fig_XI-Cono L.
Fig_XII-Primer proyecto.
Fig_XIII-Segundo proyecto.
Fig_XIV-Primer proyecto.
Fig_XV-Segundo proyecto.
Fig_XVI-Primer proyecto.
Fig_XVII-Segundo proyecto.
Fig_XVIII-Montaje de elaboración propia.
Fig_XIX-Forma general, dimensiones y accesos.
Fig_XX-Planta.
Fig_XXI-Plano de usos.
Fig_XXII-Planta.
Fig_XXIII-Alzado 1.
Fig_XXIV-Alzado 2.
Fig_XXV-Alzado 3.

Fig_XXVI-Alzado4.
Fig_XXVII-Modelado 3D.
Fig_XXVIII-P.H. A.
Fig_XXIX-P.H. B.
Fig_XXX-P.H. C.
Fig_XXXI-P.H. D.
Fig_XXXII-P.H. E.
Fig_XXXIII-P.H. F.
Fig_XXXIV-P.H. G.
Fig_XXXV-P.H. K.
Fig_XXXVI-P.H. M.
Fig_XXXVII-Planta E: 1/275 m
Fig_XXXVIII-Primera punta.
Fig_XXXIX-Segunda punta.
Fig_XL-Tercera punta.
Fig_XLI-Perspectiva.
Fig_XLII-Estracto del análisis de la partitura.
Fig_XLIII-Superficies regladas.

6.2_ Cronograma

Le Corbusier		Nacimiento (6 de Octubre Suiza)			•Villa Fallet, (La Chaux-de-Fonds, Suiza)	
Iannis Xenakis						
Edgar Varèse		•Nacimiento (22 de Diciembre París)	•Martin Pas, pour voix d'enfant et mandoline, opéra d'après Jules Verne (perdida).		•Cursó estudios en ingeniería •Entró en la Schola Cantorum y en el Conservatorio de París •Dans ke parc (perdida) •Colloque au bord d'une fontaine (perdida). •Le fils des étoiles, opéra d'après Joséphin Péladan(perdida). •Poèmes des brumes (perdida). •Trois pièces, para orquesta (perdida). •Chanson des jeunes hommes, para orquesta (perdida). •Prélude à la fin d'un jour, symphonie, para gran orquesta [sobre un poema de Léon Deubel] (perdida) •Chansons avec orchestre (perdida).	•Apothéose de l'océan, para gran orquesta (perdida). •Un grand sommeil noir, para soprano y piano [sobre un poema de Paul Verlaine] (original versión).
1883	1887	1894		1905	1906	

Villa Fallet (La Chaux-de-Fonds, Suiza)

Le Corbusier



	<ul style="list-style-type: none"> ·Trabaja con Auguste Perret en París 		<ul style="list-style-type: none"> ·Trabaja en Alemania con Behrens 		<ul style="list-style-type: none"> ·Inicios como arquitecto y tratadista ·Villa Jeanneret-Perret (Maison blanche), (La Chaux-de-Fonds, Suiza) 	<ul style="list-style-type: none"> ·Villa Schwob, La Chaux-de-Fonds, Suiza. ·Cine La Scala, La Chaux-de-Fonds, Suiza. 	<ul style="list-style-type: none"> ·Se instala en París ·Ciudad obrera, Saint Nicolas d’Aliermont, Francia.
<ul style="list-style-type: none"> ·Se radica en Berlín ·Le délire de Clytemnestre, tragédie symphonique d'après un texte de Ricciotto Canudo (perdida). ·Bourgogne, para gran orquesta (destruida) (hasta 1908). 	<ul style="list-style-type: none"> · Oedipe et le Sphinx, opéra d'après Hugo von Hofmannsthal (perdida) (hasta 1914) 	<ul style="list-style-type: none"> ·Gargantua, para orquesta (perdida). 		<ul style="list-style-type: none"> ·Mehr Licht, para orquesta (perdida). 	<ul style="list-style-type: none"> · Les cycles du nord, para orquesta (perdida). 	<ul style="list-style-type: none"> ·Danse du robinet froid (perdida) (hasta 1919) 	<ul style="list-style-type: none"> ·Danse du robinet froid (perdida) (hasta 1919)
1907	1908	1909	1910	1911	1912	1916	1917

Villa Jeanneret-Perret
(Maison blanche), Suiza
Le Corbusier



<div>·Après le cubisme</div>	<div>·Funda la revista "L'Esprit Nouveau"</div> <div>·Adopta el pseudónimo de Le Corbusier Maison Citrohan.</div>		<div>·Maison Ozenfant (París, Francia)</div>	<div>·Villa La Roche, París, Francia.</div> <div>·Villa Lipchitz Mleschaninoff, Bolonia, Italia</div>	<div>·Barrio obrero en Lège, Francia</div> <div>·Barrio Modernes Frugès, Pessac (Burdeos, Francia)</div> <div>·Pabellón del Esprit Nouveau, París, Francia</div>		<div>·Villa Cook (Boulogne, Francia)</div> <div>·Casa Guiette (Amberes, Bélgica)</div>
			<div>·Nacimiento (29 de Mayo Rumanía)</div>				
<div>·Amériques, para gran orquesta (hasta 1921)</div>		<div>-Participó en la fundación del Gremio Internacional de Compositores</div> <div>·Offrandes, para soprano y orquesta de cámara [sobre textos de Vicente Huidobro (Chanson de là-haut) yJosé Juan Tablada (La croix du sud)].</div>	<div>·Hyperprism, para conjunto de viento y percusión.</div>	<div>·Octandres, para flauta, clarinete, oboe, fagot, trompa, trompeta, trombón y contrabajo.</div> <div>·Intégrales, para conjunto de viento y percusión (hasta 1925)</div>		<div>·Arcana, para orquesta (estrenada por Stokowski, en 1927).</div>	
1918	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926



Amériques, para gran orquesta
Edgar Varèse

Villa La Roche, París, Francia.
Le Corbusier



<ul style="list-style-type: none"> •Pabellón de Nestlé, Feria de París 	<ul style="list-style-type: none"> •Villa Savoye (Poissy, Francia) •Proyecto para el Museo Mundial en Ginebra, o «Mundaneum» 	<ul style="list-style-type: none"> •Pabellón Suizo, París, Francia. •Edificio Clarté, Ginebra, Suiza. 		<ul style="list-style-type: none"> •Ministerio de la Educación Nacional, Río de Janeiro, Brasil. 				
			<ul style="list-style-type: none"> •Colegio anglogriego en la isla de Spetsai 			<ul style="list-style-type: none"> •Escuela Politécnica de Atenas (hasta 1947) 	<ul style="list-style-type: none"> •Se incorpora a la resistencia 	<ul style="list-style-type: none"> •El 1 de enero pierde el ojo izquierdo por la metralla
	<ul style="list-style-type: none"> •Ionisation, para trece percussionistas (hasta 1931). •Espace (The one all alone - Le miracle - L'astronome) para coro y orquesta (inacabada) (hast 1947) 	<ul style="list-style-type: none"> •Métal, para soprano y orquesta (inacabada). 	<ul style="list-style-type: none"> •The Great Noon, para orquesta (inacabada). •Ecuatorial , para voz de bajo, 4 trompetas, 4 trombones, piano, órgano, 2 theremines y percusión [d'après le Popol Vuh] 	<ul style="list-style-type: none"> •Density 21.5, para flauta solista. 				
1927	1929	1930	1932		1936	1940	1941	1945



Pabellón Suizo, París, Francia.

Le Corbusier



Density 21.5, para flauta solista.

Edgar Varèse

<ul style="list-style-type: none"> •Unidad de Habitación, Marsella, Francia (hasta 1952) 	<ul style="list-style-type: none"> •El 11 de noviembre llega a París. •Condenado a muerte por contumacia en Grecia. •Taller de Le Corbusier hasta 1959 •Participa en Unité d'habitation de Marsella (hasta 1952) 	<ul style="list-style-type: none"> •Trio - voice, piano y flauta (pieza escrita para Annette Dieudonné con quien estudiaba en este periodo) •Pièces sans titre (Menuet, Air populaire, Allegro molto, Mélodie, Andante) (hasta 1950) 	<ul style="list-style-type: none"> • Unité de Rezé-lès-Nantes (hasta 1954) 	<ul style="list-style-type: none"> •Capilla Notre-Dame-du-Haut, Ronchamp, Francia. •Palacio de Justicia, Chandigarh, India. •Cabaña Le Corbusier, Cap Martin, Francia •Casas Jaoul, Neuilly-Sur-Seine, Francia •Villa Shodhan, Ahmedabad, India 	<ul style="list-style-type: none"> •Tribunal Supremo Chandigarh, India
<ul style="list-style-type: none"> •Música para la película Fernand Léger in America. His New Realism de Thomas Bouchard 	<ul style="list-style-type: none"> •Tuning Up, para orquesta [completada y terminada porChou Wen-Chung]. •Etude pour espace, para coro mixto, 2 pianos y percusión (no publicada). 	<ul style="list-style-type: none"> •Dance for Burgess, para orquesta de cámara (no publicada). 	<ul style="list-style-type: none"> •Conoce a Françoise •Conoce a Messiaen y estudia con él (hasta 1953) •Six chansons •Unité de Rezé-lès-Nantes (hasta 1954) •Six chansons, para piano 	<ul style="list-style-type: none"> •Secretariado Chandigarh (hasta 1953) •Asamblea Chandigarh (hasta 1956) 	<ul style="list-style-type: none"> •La colombe de la paix, para alto y coro mixto a 4 voces. •Zyia (2 versiones: a) soprano, coro de hombres y dúo (fl, pf) b) soprano, fl, pf •Dhipli zyia (dúo), para violonchelo y violin •Trois poèmes, para voz recitante y piano •Tripli Zyia, para voz y piano (no publicada) •Zyia Kathisto, para dúo de piano (compuesta durante sus estudios con Messiaen) •Procession aux eaux claires (Anastenaria I), para coro mixto, coro de hombres y orquesta (hasta 1953)
1946	1947	1949	1950	1951	1952



Taller Le Corbusier

Capilla Notre-Dame-du-Haut, Ronchamp, Francia.

Le Corbusier



<ul style="list-style-type: none"> •Convento de Santa María de La Tourette, Eveux, Francia (hasta 1956) 	<ul style="list-style-type: none"> •Tumba Le Corbusir, Cap Martí, Francia. 	<ul style="list-style-type: none"> •Casa de la Cultura y de la Juventud, Firminy (hasta 1959) •Estadio de Bagdag hasta 1959) •Pabellón Philips (hasta 1958) 		<ul style="list-style-type: none"> •Premio de la Fondation Européense de la Culture •Diamorphoses, para sonidos grabados 	<ul style="list-style-type: none"> •Concret PH (inauguración del Pabellón Philips en Bruselas), para sonidos grabados •Analogiques A y B, conjunto de cuerdas (9) y sonidos grabados (hasta 1959) •À la recherche d'une musique stochastique Eatrées (ST/10, 3-060962), para diez instrumentos (hasta 1962) •Notas sobre un “gesto electrónico” 	<ul style="list-style-type: none"> •Duel, juego para dos orquestas •Syrmos, conjunto de cuerdas (18 o 36)
<ul style="list-style-type: none"> •Se casa con Françoise •La colombe de paix •(Anastenaria) Procession aux eaux claires •(Anastenaria) Le sacrifice •Stamatis Katotakis, canción de mesa •Metastaseis (hasta 1954) •Convento de la Tourette (hasta 1956) 	<ul style="list-style-type: none"> •Pithoprakta, para orquesta de 49 músicos (hasta 1956) •Ingresa en el GRMC (que en 1958 se convierte en el GRM) •Conoce a Hermann Scherchen •La procesión de Verges, para banda magnética [música para la película Around and about Joan Miróde Thomas Bouchard sobre Joan Miró] 	<ul style="list-style-type: none"> •Achorriopsis, para 21 instrumentos (hasta 1957) •Morsina-Amorsina (ST/4, 2-030762), para piano, violin, violonchelo y contrabajo (hasta 1962) •ST/4 – 1,080262, para cuartero de cuerdas; ST/10 –1,080262, para 10 instrumentos y ST/48 – 1,240162, para orquesta (hasta 1962) •Casa de la Cultura y de la Juventud, Firminy (hasta 1959) •Estadio de Bagdag hasta 1959) •Pabellón Philips (hasta 1958) •Es contratado por Le Corbusier para la composición sonora del Pabellón Philips 		<ul style="list-style-type: none"> •Poème électronique, para banda magnética. (hasta 1958) 		
1953	1955	1956		1957	1958	1959

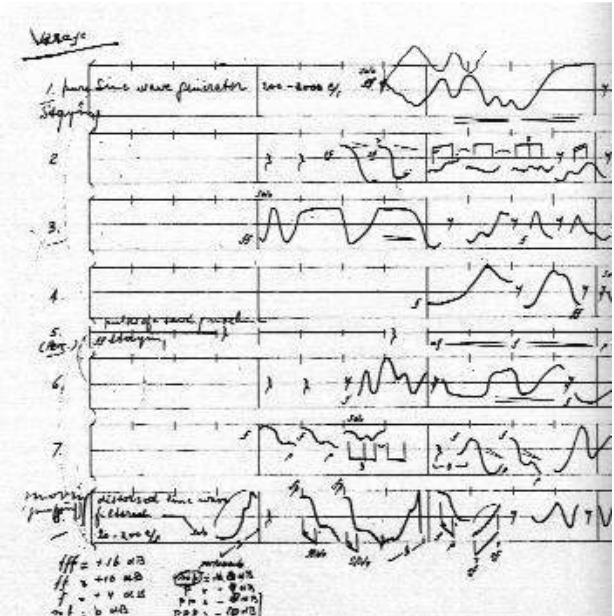


Convento de Santa María de La Tourette, Eveux, Francia

Le Corbusier

Poème électronique, para banda magnética

Edgar Varèse



						•Fallece el 27 de enero
•Orient-Occident, para sonidos grabados •Vasarely, para cinta (Esbozo. Música para la película de P. Kassowitz y E. Szabo para la Exposición Vasarely) •Herma, para piano solo (hasta 1961)	•SCHR 100, Auditorio para Hermann Scherchen (no construida) •Formes Rouges, para siete instrumentos (Esbozo. Música para la película de P. Kamler) • Sigue un curso de lógica con G.Guilbaud en la École des Hautes Études (hasta 1963) • Primer viaje a Japón	•Bohor, sonidos grabados •Polla ta Dhina (textos de Antígona de Sófocles), para coro de niños y 48 músicos. •Stratégie, para 2 orquestas •Amorsima-Morsima, para conjunto (Esbozo. Título alternativo: ST/10 - 2,080262) • Deja el GRM -Fue elegido por el National Institute of Arts and Letters, la Real Academia Suca, y recibió el premio Artes Creativas de la Universidad de Brandeis.		•Ciudad Cósmica, propuesta para una ciudad de cinco millones de habitantes (No realizada) (hasta 1964) •Eonta, para piano y 5 instrumentos de cobre (2 trompetas y 3 trombones) (hasta 1964) • Premio Manos Hatjidakis, Atenas Premio Koussevitsky de grabación internacional.	•Hiketides, cuarteto de cuivres y conjuntos de cuerdas (24 o doble) •Akrata, para cuarteto de saxofones (hasta 1965)	•Oresteïa (revisión de 1987), sobre textos de Esquilo, suite para coro infantil, coro mixto con accesorios y conjunto de 12 músicos (hasta 1966) •Terretêktorh, para 88 músicos dispersados entre la audiencia(hasta 1966) •Nomos Alpha, para violonchelo solista • Obtiene la nacionalidad francesa
1960	1961	1962		1963	1964	1965

0

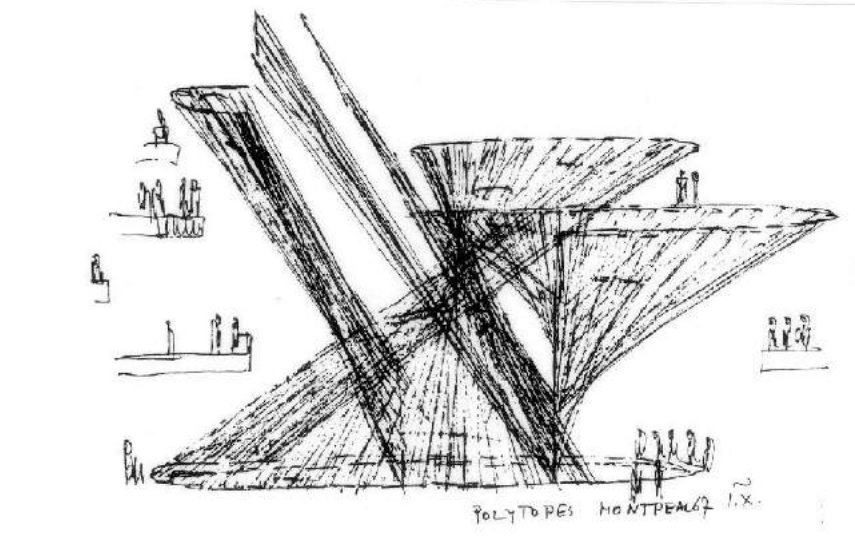


Amorsima-Morsima, para conjunto
Iannis Xenakis

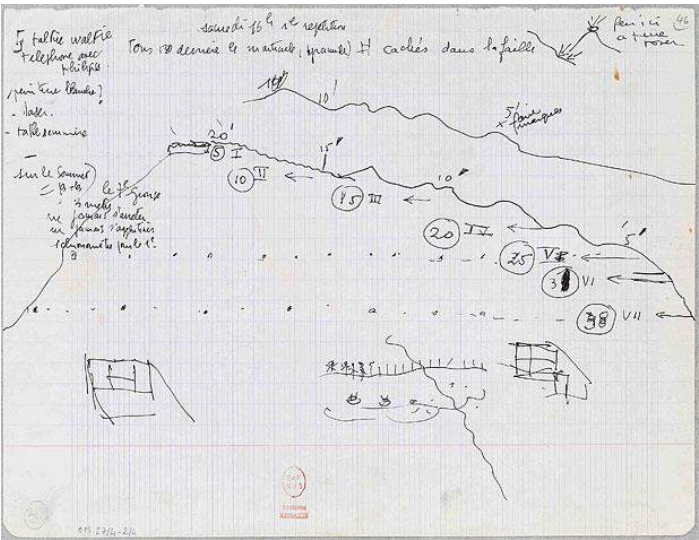


Oresteïa
Iannis Xenakis

<ul style="list-style-type: none"> ·Nomos Alpha, para violonchelo solista. ·Casa de vacaciones, Grecia (hasta 1977) ·Politopo de Montreal (hasta 1992) ·Profesor asociado en la Universidad de Indiana (hasta 1972) 	<ul style="list-style-type: none"> ·Polytope de Montréal, espectáculo de luz y sonido para 4 orquestas idénticas ·Médée (Textos de Séneca), música escénica sobre textos de Séneca, para coro masculino tocando ritmos con címbalos y 5 músicos ·Nuits sobre fonemas sumerios, asirios, aqueos y otros, para 12 voces mixtas solistas o coro mixto (hasta 1968) ·Nomos Gamma, para 98 músicos dispersados entre la audiencia (hasta 1968) ·Ídolo escultura sonora, Osaka 	<ul style="list-style-type: none"> ·Persephassa, para 6 percusionistas ·Anaktoria, para conjunto de 8 músicos. ·Synaphai, para piano y orquesta ·Kraanerg, música para ballet, para orquesta y cinta magnética de 4 canales ·Hibiki Hana Ma, para orquesta y banda magnética (hasta 1970) 	<ul style="list-style-type: none"> ·Centro de Arte Le Corbusier (Le Chaux-de-Fonds, Suiza) (No realizada) (hasta 1972) ·Ídolo Amesha Spenta, Osaka. 	<ul style="list-style-type: none"> Ciudad de las Artes, Chiraz (No realizada) (hasta 1973) ·Politopo de Persépolis, Irán. ·Politopo de Cluny, París, Francia. (hasta 1972 la primera versión; hasta 1974 la segunda versión) ·Charisma, para clarinete y violonchelo ·Antikhthon, para orquesta ·Mikka, para violon solo ·Aroura, para 12 instrumentos de cuerda 	<ul style="list-style-type: none"> ·Linaia-Agon, trío de cobres (cor, tb, tba) ·Polytope de Cluny, sonidos grabados ·Persepolis, espectáculo luminoso, para luz y sonido (cinta magnética de 8 canales) ·Eridanos, para clarinete y violonchelo, orquesta ·Profesor en la Universidad de París I (hasta 1989) ·Miembro honorario del British Computer Arts Society
1966	1967	1969	1970	1971	1972



Politopos de Montreal
Iannis Xenakis



Politopos de Persépolis
Iannis Xenakis

<div><ul style="list-style-type: none">·Cendrées, para coro mixto de 72 (o 36) cantantes entonando fonemas de Iannis Xenakis y 73 músicos·Evryali, para piano solo</div>	<div><ul style="list-style-type: none">·Noomena, para orquesta·Gmeeeorh, para órgano·Erikhthon, para piano y orquesta· Majada, Córcega, Francia. (hasta 1976)· Diatopo de Beaubourg, Centro Georges-Pompidou, París, Francia. (hasta 1979)·Medalla de oro Maurice Ravel-Sacem·Invitado a dar clase en Darmstadt</div>	<div><ul style="list-style-type: none">· Phlegra, para conjunto·Psappha, para percusión· Empreintes, para orquesta· N'Shima, sobre palabras y fonemas hebreos, para 2 mezzo-sopranos (o altos) y 5 músicos (2 amplified horns amplificado, 2 trombones y chelo amplificado)· Theraps, para contrabajo (hasta 1976)·Professor of Music, City Univ. London·Miembro honorario de la American Academy of Arts and Sciences</div>	<div><ul style="list-style-type: none">·Épei, para sexteto·Retours–Windungen, original para doce violonchelos·Dmaaathen, hautbois y percusión·Khoai, para clavecín·Mikka "S", para violín solo·Doctorado por la Universidad París I·Gran Premio Nacional de Música</div>	<div><ul style="list-style-type: none">·Jonchaies, para orquesta de 109 músicos·Akanthos. Fonemas de Iannis Xenakis, para soprano y octeto·Kottos, para violonchelo solo·A Hélène, coro de mujeres o de hombres·A Colone, coro de hombres o de mujeres y conjunto·La légende d'eer (diatope), pieza electroacústica para banda de 8 pistas (hasta 1978)·Primera versión de la UPIC, construida en CEMAMU·Beethoven preis der Stadt</div>	<div><ul style="list-style-type: none">·Ikhoor, para trío de cuerdas·Mycènes alpha, sonidos grabados·Rothkamm· Politopo de Micenas, Grecia.· Politopo de México, Teotihuacán, México (proyecto abandonado)</div>
1973	1974	1975	1976	1977	1978

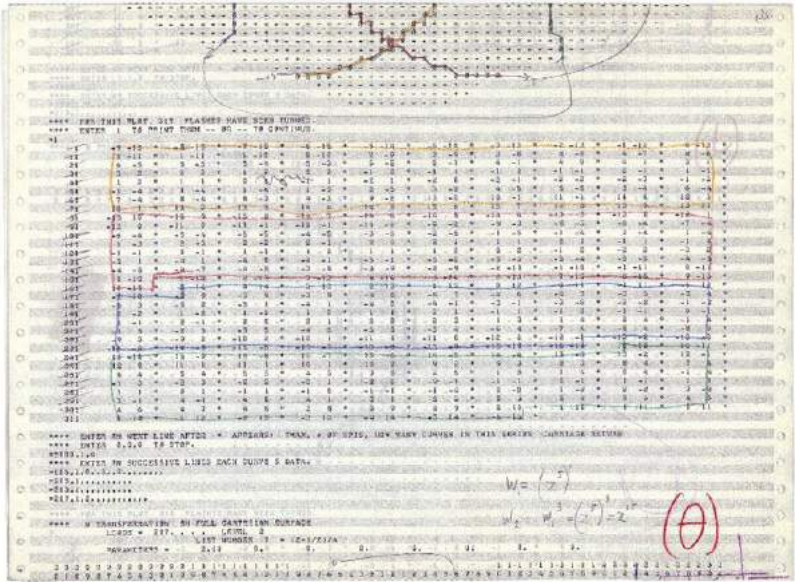


Diatopo de Beaubourg, Centro Georges-Pompidou, París, Francia.

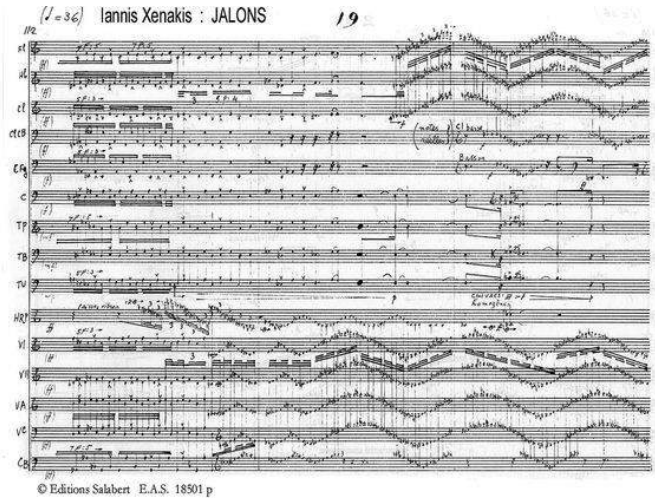
Iannis Xenakis

La légende d'eer (diatope)

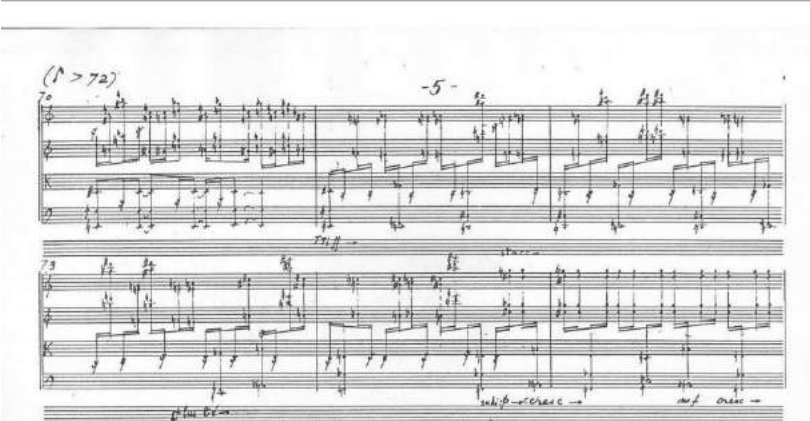
Iannis Xenakis



<div>·Jalons, para conjunto de 15 músicos (la flauta tocando también el piccolo, oboe, clarinete, clarinete bajo, trompa, trompeta, trombón, tuba, arpa y quinteto de cuerda) ·Nyûyô, cuarteto de instrumentos japoneses (shakuhachi, sangen y 2 kotos) ·Alax, para 3 ensembles (30 au total) ·Idmen B. Fonemas y textos tomados de la Teogonia de Hesiodo, para 6 percussionistas ·Idmen A. Fonemas tomados de la Teogonia de Hesiodo, coro mixto (32 minimum) y 4 percussionistas ·Oficial de la Ordre National du Mérite</div>	<div>·Akea, quinteto para cuerdas y piano ·Horos, para orquesta ·Keren, para trombón ·Kegrops, para piano solista y orquesta de 92 músicos ·A l'île de Gorée, clavecin y conjunto · Fundación de los talleres UPIC en París</div>	<div>·Kassandra, para barítono amplificado (también tocando un salterio de 20 cuerdas) y percusión ·Tauriphanie, sonidos grabados ·Tracées, para orquesta ·a r., (Hommage à Ravel), para piano solo ·XAS, para cuarteto de saxofones ·Ata, para orquesta ·Rebonds, para un percussionista ·Gran Premio de la Ciudad de París</div>	<div>·Waarg, para conjunto</div>	<div>·Échange, para clarinete bajo y conjunto ·Oophaa, para dúo (clavecin, percusión) ·Epicycle, vc y conjunto ·Voyage absolu des Unari vers Andromède, sonidos grabados ·Okho, para 3 djembes (percusión)</div>	<div>·Tetora, cuarteto de cuerdas ·Knephas. Phonèmes de Iannis Xenakis, para coro mixto ·Kyania, para orquesta ·Tuorakemsu, para orquesta ·Invitado a dar clases en Darmstadt</div>
1985	1986	1987	1988	1989	1990



Jalons
Iannis Xenakis



Tetora
Iannis Xenakis

<div>·Roái, para orquesta</div> <div>·Troorkh, trombón y orquesta</div> <div>·Paille in the wind, dúo (vc, pf)</div> <div>·Krinoïdi, para orquesta</div> <div>·Gendy3, sonidos grabados</div> <div>·Dox-Orkh, para violin y orquesta</div> <div>·Reforma y anejo de una vivienda familiar en París, Francia.</div>	<div>·La déesse Athéna (La diosa Atenea), para barítono solista y conjunto mixto de 11 instrumentos</div> <div>· Pu wijnuej we fyp, coro de niños</div>	<div>· Plekto, para sexteto</div> <div>· Mosaiques, para orquesta</div> <div>· Les Bacchantes d'Euripide (Bakxai Evrvpidov) barítono, coro de mujeres y conjunto</div> <div>· Dämmerschein (Rays of Twilight), para gran orquesta (hasta 1994)</div>	<div>·Mnamas kharin Witoldowi Lutoslawskiemu (A la Mémoire de Witold Lutoslaw), para 2 trompetas y 2 horns</div> <div>·Sea Nymphs, para coro mixto</div> <div>·S.709, sonidos grabados</div> <div>·Ergma, para cuarteto de cuerdas</div>	<div>·Windungen (para 8 chelos)</div> <div>·Kai, conjunto</div> <div>·Kuilenn, conjunto de vientos</div> <div>·Koiranoï, para orquesta</div> <div>·Voile, conjunto de cuerdas</div>	<div>·lookos, para orquesta</div> <div>·Zythos, para tuba y 6 percusionistas</div> <div>·Ittidra, para sexteto de cuerdas</div> <div>·Hunem-Iduhey, para violin y violonchelo</div> <div>·Roscobeck, para dúo (vc, cb)</div> <div>·Casa de vacaciones, Córcega, Francia. (hasta 1996)</div>
1991	1992	1993	1994	1995	1996



Dämmerschein
Iannis Xenakis

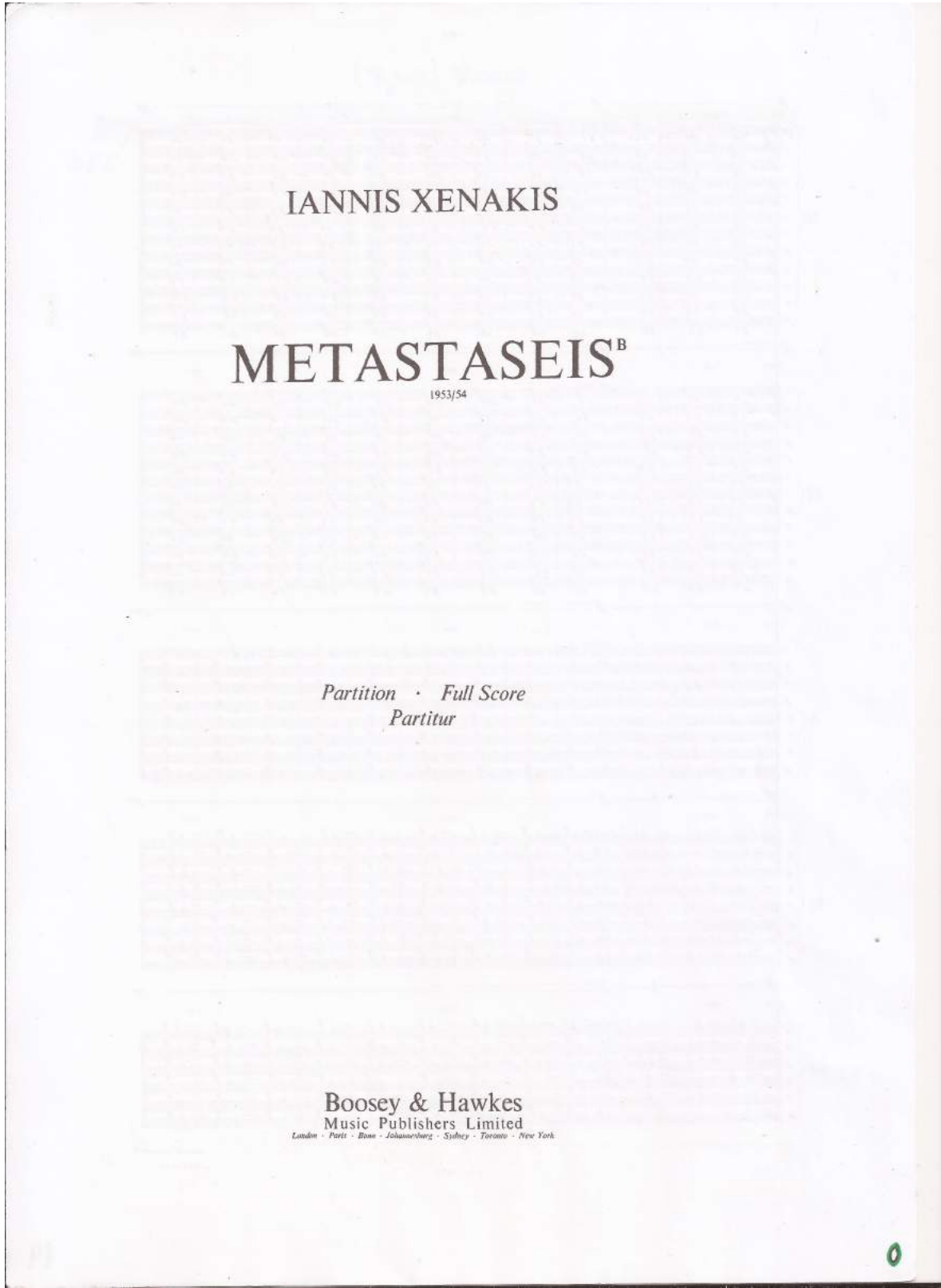
Casa de vacaciones,
Córcega, Francia.

Iannis Xenakis



<div><div><div>·O-Mega, para percusión y conjunto</div><div>·Sea-Change, para orquesta</div><div>·Premio Kyoto</div></div></div>	<div><div>·Premio del Consejo Internacional de Música, UNESCO</div></div>	<div><div>·Polar Prize of the Royal Academy, Estocolmo</div></div>	<div><div>·Fallece el 4 de febrero</div></div>
1997	1998	1999	2001

6.3_ Partitura completa *Metástasis*



L'œuvre est dédiée à Maurice Le Roux. Elle fut créée en 1955 au Festival de Darmstadt sous la direction de Hans Rothaus.

Signification du titre: *Meta* = après, *stasis* = état stationnaire-transformation dialectique. Les *Metastases* sont un choix entre la musique classique (y compris la musique sérielle) et la musique "formalisée" que l'auteur a été obligé d'introduire en composition musicale. Voici quelques conceptions nouvelles introduites par cette œuvre:

1. L'orchestre normal est divisé à l'extrême: 61 instrumentistes jouent 64 parties différentes.
2. Emploi systématique de glissandi individuels de toute la masse des cordes d'un orchestre; glissandi dont les pentes sont calculées individuellement. Ces glissandi créent des espaces sonores d'évolution continue, comparables aux surfaces et volumes rigides. Ce sont précisément ces glissandi qui ont conduit l'auteur quelques années plus tard à la conception de l'architecture du Pavillon Philips de l'exposition 1958 de Bruxelles, pour le compte de Le Corbusier. (cf. *Le Palais Electronique*, Editions de Minuit, et *Revue Technique Philips* Vol. 20 1958-59.)
3. Des structures d'intervalles, de durées de dynamiques et de timbres sont combinées en faisant appel aux progressions géométriques, en particulier à la section d'or, conceptions analogues à celles que l'auteur applique en dessinant les façades du Convent de la Tourette près de Lyon (cf. *Modular 2*, Le Corbusier, Editions Architecture d'Aujourd'hui).
4. La mise en corrélation "par rang" des caractères des événements sonores, première étape vers le calcul des probabilités.
5. Ce fut aussi une tentative de démontrer à l'époque, que l'orchestre humain était capable de surclasser en sonorités nouvelles et en finesse les nouveaux moyens électromagnétiques qui prétendaient le balayer.

This partition is printed in facsimile in accordance with the wishes of the composer.

The work is dedicated to Maurice Le Roux and was first performed in 1955 at the Darmstadt Festival under the direction of Hans Rothaus.

Explanation of the title: *Meta* = after, *stasis* = a state of stasis—dialectic transformation. The *Metastases* are a choice between classical music (which includes serial music) and "formalized" music which the composer was obliged to introduce into composition. Here are a few new ideas introduced by this work:

1. The normal orchestra is totally split: 61 instrumentalists play 64 different parts, thus introducing the mass conception in music (music built with a large number of sound events).
2. Systematic use of individual glissandi throughout the whole mass of orchestral strings, glissandi whose gradients are calculated individually. These glissandi create sound spaces in continuous evolution, comparable to ruled surfaces and volumes. It was precisely these glissandi which led the composer several years later to the architectural conception of the Philips Pavilion at the 1958 Brussels Exposition, on behalf of Le Corbusier. (cf. *Le Palais Electronique*, Editions de Minuit, and *Revue Technique Philips*, Vol. 20 1958-59.)
3. Interval structures, duration of dynamics and of timbres are combined in calling upon geometrical progressions, in particular those of the golden mean, conceptions analogous to those applied by the composer in designing the facades of the Convent of La Tourette near Lyon (cf. *Modular 2*, Le Corbusier, Editions Architecture d'Aujourd'hui).
4. The putting into correlation according to "rank" the characters of sonorous events, first step towards the calculus of probabilities.
5. It was also an attempt to demonstrate at that time that the human orchestra was capable of out-classing in the matter of new sonorities and in finesse, the new electro-magnetic instruments which were threatening to oust them.

This score has been published in facsimile in accordance with the wishes of the composer.

Das Werk ist Maurice Le Roux gewidmet. Die Uraufführung fand 1955 am Donaueschinger Musikfest unter der Leitung Hans Rothaus statt.

Titelbedeutung: *Meta* = nach und *stasis* = Ruhezustand (Urrzustand) = dialektische Umformung. *Metastasen* ist ein Begriff zwischen der klassischen Musik (dazu gehört auch die serielle Musik) und der formalisierten Musik, die der Komponist in seinen Werken eingeführt hat. Nachstehend einige Besonderheiten, die dieses Stück einführt:

1. Das Orchester ist auf das äusserste unterteilt: 61 Musiker spielen 64 verschiedene Stimmen.
2. Systematische Verwendung individueller glissandi im ganzen Streichkörper eines Orchesters, glissandi, deren Steigungen individuell berechnet sind. Diese glissandi schaffen Klangräume von stetiger Entwicklung, vergleichbar regelrechten Oberflächen und Volumina. Es sind eben jene glissandi, die Xenakis einige Jahre später zur Vorstellung von der Architektur des Pavillons Philips geführt haben, der 1958 auf der Brüsseler Ausstellung für Le Corbusier errichtet worden ist. (vgl. *Le Palais Electronique*, Editions de Minuit, und *Revue Technique Philips*, Band 20 (1958-59).)
3. Der Aufbau der Intervalle, der Dauern, der Dynamik und Klangfarben wird nach dem Muster der geometrischen Reihen, besonders der Goldenen Schnittes erreicht, auch denselben Konzeptionen, die der Komponist beim Entwurf der Fassade des Klosters La Tourette bei Lyon angewendet hat (vgl. *Modular 2*, Le Corbusier, Editions Architecture d'Aujourd'hui).
4. Die Wechselbeziehung der Klangformen in einer bestimmten Rangordnung der klanglichen Ereignisse als erster Schritt zur Wahrscheinlichkeitsrechnung.
5. Der Versuch zu beweisen, dass ein menschliches Orchester fähig ist, durch neue Klangwirkungen und Feinheit die neuen elektromagnetischen Mittel zu überbieten, die es überflüssig machen wollten.

Diese Partitur wurde, des Wunsches des Komponisten entsprechend, als Facsimile gedruckt.

Notes

Notes with the sign *d* above are played a quartertone higher.

Notes with the sign *p* above are played a quartertone lower.

Glissandi are to be executed with a strictly continuous movement.

The score is written throughout at sounding pitch.

Bemerkungen

Noten über welchen das folgende Zeichen *d* steht werden einen Viertelton höher gespielt.

Noten über welchen das folgende Zeichen *p* steht werden einen Viertelton tiefer gespielt.

Glissandi sollen streng ohne Unterbrechung ausgeführt werden.

Die transponierenden Instrumente sind durchaus in C notiert.

Orchestra

Piccolo P.F.L.	Xylophone X.Y.O.P.H.	12 1st Violins VI
Flute G.F.L.	Triangle T.R.A.N.G.L.E.	12 2nd Violins VII
2 Oboes H.T.B.	Wood-block W.O.O.D.B.L.O.C.K.	8 Violas A
Bass Clarinet C.L.B.A.R.N.E.T.	Tambour T.A.M.B.O.U.R.	8 Violoncellos V.C.
3 Horns C.O.R.N.	Timpani T.I.M.P.A.N.I.	6 Double Bases C.B.
2 Trumpets T.R.U.M.P.E.T.S.	Side Drum S.I.D.E.D.R.U.M.	
2 Trombones T.R.B.	Bass Drum B.A.S.S.D.R.U.M.	61 Players

Durée d'exécution

Duration

Spieldauer
ca. 7 min.

B. & H. 19635

METASTASES

revisión final.
METASTASES
DUREE 7 MINUTES
1953-54

NOTA:

Dédiée à Maurice Le Roux
UNE NOTE SURMONTÉE DU SIGNE *d* EST JOUÉE 1/4 TON PLUS HAUT.
LES GLISSANDI, D'UN MOUVEMENT RIGOUREUX, SONT CONTINUÉS.
LA PARTITION EST ENTIEREMENT ECRITE EN NOTES REELLES.
J = 50 H.M.

COMPOSITION DE L'ORCHESTRE.

1 PETITE FLUTE 2 TROMBETTES 1 TAMBOUR 12 SEC. VIOL. (S)
1 GRANDE FLUTE 2 TROMBONS 1 TIMBALE 8 ALTO (A)
2 HAUT-BOIS 1 XYLOPHONE 1 CAISSE CL. 6 C. CELLES (C)
1 CLAR. BASSE 3 CORN. 1 VIOLO-CLAR. 12 PREH. VIOL. (P)
TOTAL: 64 EXECUTANTS.

© Copyright 1967 by Boosey & Hawkes Music Publishers Ltd.

B. & H. 19635

All rights reserved
Printed in England

1.1 (34 coupés)

líneas estáticas

35

12 VZ

12 VC

8 A

8 VC

6 C.B.

1.2.1 (13c.)

1.2.2 (8c.)

1.2.3 (3c.)

1.2 (52 compases)

4

3

12 VZ

12 VC

8 A

8 VC

6 C.B.

1.2.4 (1c.)

1.2.5 (5c.)

1.2.6 (1c.)

1.2.7 (5c.)

1.2.8 (1c.)

1.2.9 (8c.)

1.2.10 (8c.)

1.2

4

[illegible]

Handwritten musical score for a symphony, featuring four systems of staves. The score is written in a cursive, handwritten style. The systems are labeled on the left with red and black ink:

- System 1: 6 alturas (6 staves), labeled 2.1.1 (23c).
- System 2: 12 alturas (12 staves), labeled 2.1.2 (23c).
- System 3: 12 alturas (12 staves), labeled 2.1.3 (24c).
- System 4: 12 alturas (12 staves), labeled 2.1.3 (24c).

The score includes various musical notations, including notes, rests, and dynamic markings. The staves are numbered 1 through 12. The score is written on a pink background. The page number 6 is visible in the bottom right corner.

Handwritten musical score on page 7, featuring multiple staves and sections. The score is divided into three main sections, each marked with a red bracket and a red label on the left margin:

- Section 1 (12 aktua):** Marked with a red bracket and "12 aktua" in red. It includes staves for VI, VII, A, VC, and CB, with measures 164 to 174.
- Section 2 (12 aktua):** Marked with a red bracket and "12 aktua" in red. It includes staves for VI, VII, A, VC, and CB, with measures 175 to 185.
- Section 3 (12 aktua):** Marked with a red bracket and "12 aktua" in red. It includes staves for VI, VII, A, VC, and CB, with measures 186 to 196.

Additional markings include "2.1.3" in red, "2.1.4 (28c.)" in red, and "2.1" in red at the bottom. The page number "7" is written in green at the bottom right.

Handwritten musical score on page 8, featuring multiple staves and sections. The score is divided into three main sections, each marked with a red bracket and a red label on the left margin:

- Section 1 (12 aktua):** Marked with a red bracket and "12 aktua" in red. It includes staves for P.F.L., G.F.L., H.R., CL. B., COR, TROMP, TRB, XYLON, W. B., and TANB, with measures 200 to 210.
- Section 2 (12 aktua):** Marked with a red bracket and "12 aktua" in red. It includes staves for VI, VII, A, VC, and CB, with measures 211 to 221.
- Section 3 (12 aktua):** Marked with a red bracket and "12 aktua" in red. It includes staves for VI, VII, A, VC, and CB, with measures 222 to 232.

Additional markings include "2.2" in red at the bottom. The page number "8" is written in green at the bottom right.

Handwritten musical score for page 11, featuring staves for PFL, GFL, HTB, CL, CBL, COR, TRP, TRB, XYL, WBL, and TAMB. The score includes measures 220 through 228. A pink highlight is present at the top. A purple double-headed arrow at the bottom is labeled "2-2". The page number "11" is in the bottom left, and a green "9" is in the bottom right.

B.H. 19635

Handwritten musical score for page 19, featuring staves for PFL, GFL, HTB, CL, CBL, COR, TRP, TRB, XYL, WBL, and TAMB. The score includes measures 230 through 238. A pink highlight is present at the top. A purple double-headed arrow at the bottom is labeled "2-2". The page number "19" is in the bottom right.

B.H. 19635

Handwritten musical score for page 13. The score is written on multiple staves, including P.F.L., G.F.L., H.T.B.S., C.L.Bain, CORO, TRP.1, TRB, XYL, W.B.L., T.A.M.B., VI, VII, A, VC, and CB. The notation includes various musical symbols, notes, and rests. A pink highlight is visible at the top of the page. The page number "13" is written in the bottom left corner.

2.2

11

Handwritten musical score for page 12. The score is written on multiple staves, including P.F.L., G.F.L., H.T.B.S., C.L.Bain, CORO, TRP.1, TRB, XYL, W.B.L., T.A.M.B., VI, VII, A, VC, and CB. The notation includes various musical symbols, notes, and rests. A pink highlight is visible at the top of the page. The page number "12" is written in the bottom right corner.

2.2

12

Handwritten musical score for page 13, measures 270-276. The score includes parts for P.F.L., G.F.L., HT.B. 5, Cl. Bass, CORI, TRP 1, TRP 2, XYL, W.B., TAMBO, VI (5 staves), VC (5 staves), A (5 staves), and CB (3 staves). A pink highlight is at the top. A purple double-headed arrow at the bottom is labeled "2.2". The page number "13" is in green at the bottom right.

Handwritten musical score for page 14, measures 276-287. The score includes parts for P.F.L., G.F.L., HT.B. 5, Cl. Bass, CORI, TRP 1, TRP 2, XYL, W.B., TAMBO, VI (5 staves), VC (5 staves), A (5 staves), and CB (3 staves). A pink highlight is at the top. A purple double-headed arrow at the bottom is labeled "2.2". The page number "14" is in green at the bottom right.

Handwritten musical score for page 17. The score is written on multiple staves, including woodwinds (Flute, Oboe, Clarinet, Bassoon), strings (Violin, Viola, Violoncello, Contrabasso), and percussion (Timpani, Xylorimba, Wobomb, Tambo). The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings. A pink highlight is visible at the top of the page. The page number "17" is written in the bottom left corner.

2.2

15

Handwritten musical score for page 16. The score is written on multiple staves, including woodwinds (Flute, Oboe, Clarinet, Bassoon), strings (Violin, Viola, Violoncello, Contrabasso), and percussion (Timpani, Xylorimba, Wobomb, Tambo). The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings. A pink highlight is visible at the top of the page. The page number "16" is written in the bottom right corner.

2.2

16

Handwritten musical score on page 17, featuring multiple staves (P.F., G.F., V.I., V.II, A, VC, CB) and extensive handwritten annotations in red, green, and blue ink. The score includes measures 309 through 314. A yellow bracket at the bottom indicates a section of 3 measures (3.1 / 3 compasses). The page number 17 is written in green at the bottom right.

Handwritten musical score on page 18, featuring multiple staves (V.I., V.II, A, VC, CB) and extensive handwritten annotations in red, green, and blue ink. The score includes measures 320 through 324. A yellow bracket at the bottom indicates a section of 3.2 measures (29 compasses). The page number 18 is written in green at the bottom right.

6.4_Planos del Pabellón *Philips*
Documentos incluidos en el cd adjunto.

6.5_Modelado 3D Pabellón *Philips*
Documentos incluidos en el cd adjunto.

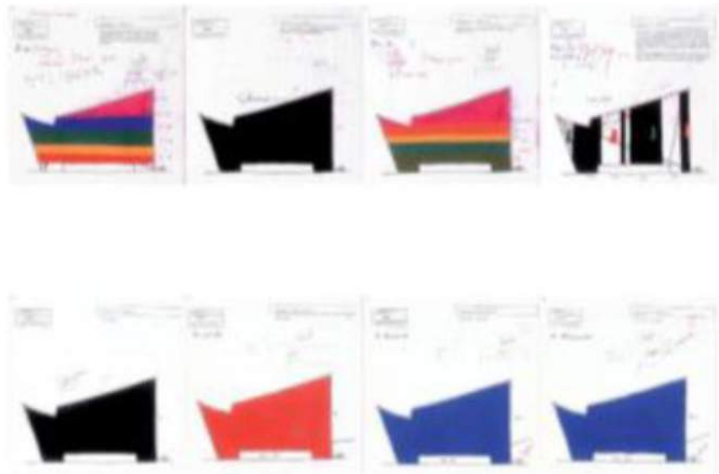
Handwritten musical score for a large ensemble, featuring multiple staves and sections labeled VI, VII, A, VC, and CB. The score includes measures 334 through 345. A blue highlight is present at the top, and a yellow highlight is at the bottom. The page is numbered 19 in the bottom right corner.

Handwritten notes and markings include:

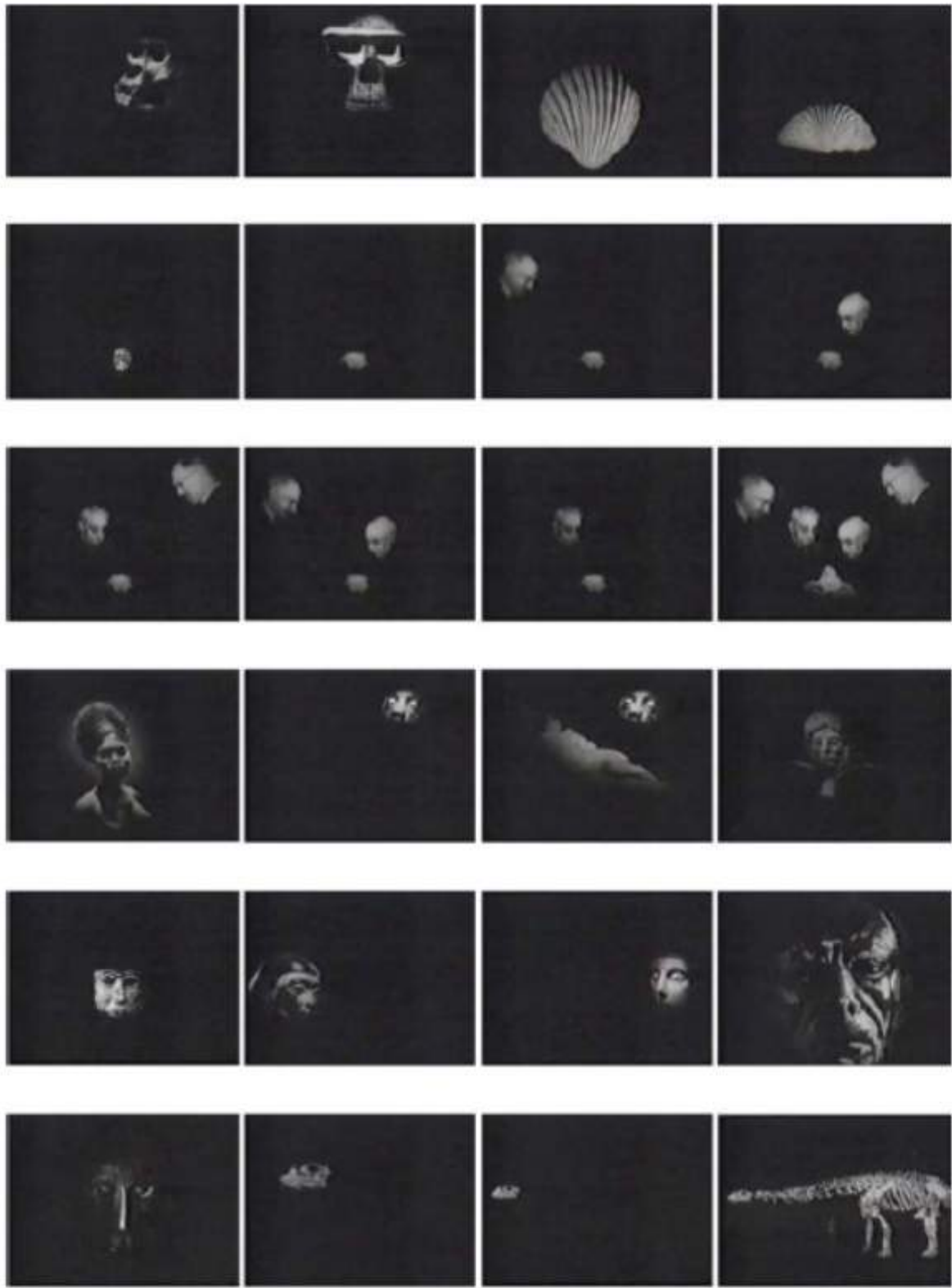
- acorde (sol#)
- 3.2 (29 compas)
- 3
- 19

6.6_ *Poème électronique* Le Corbusier

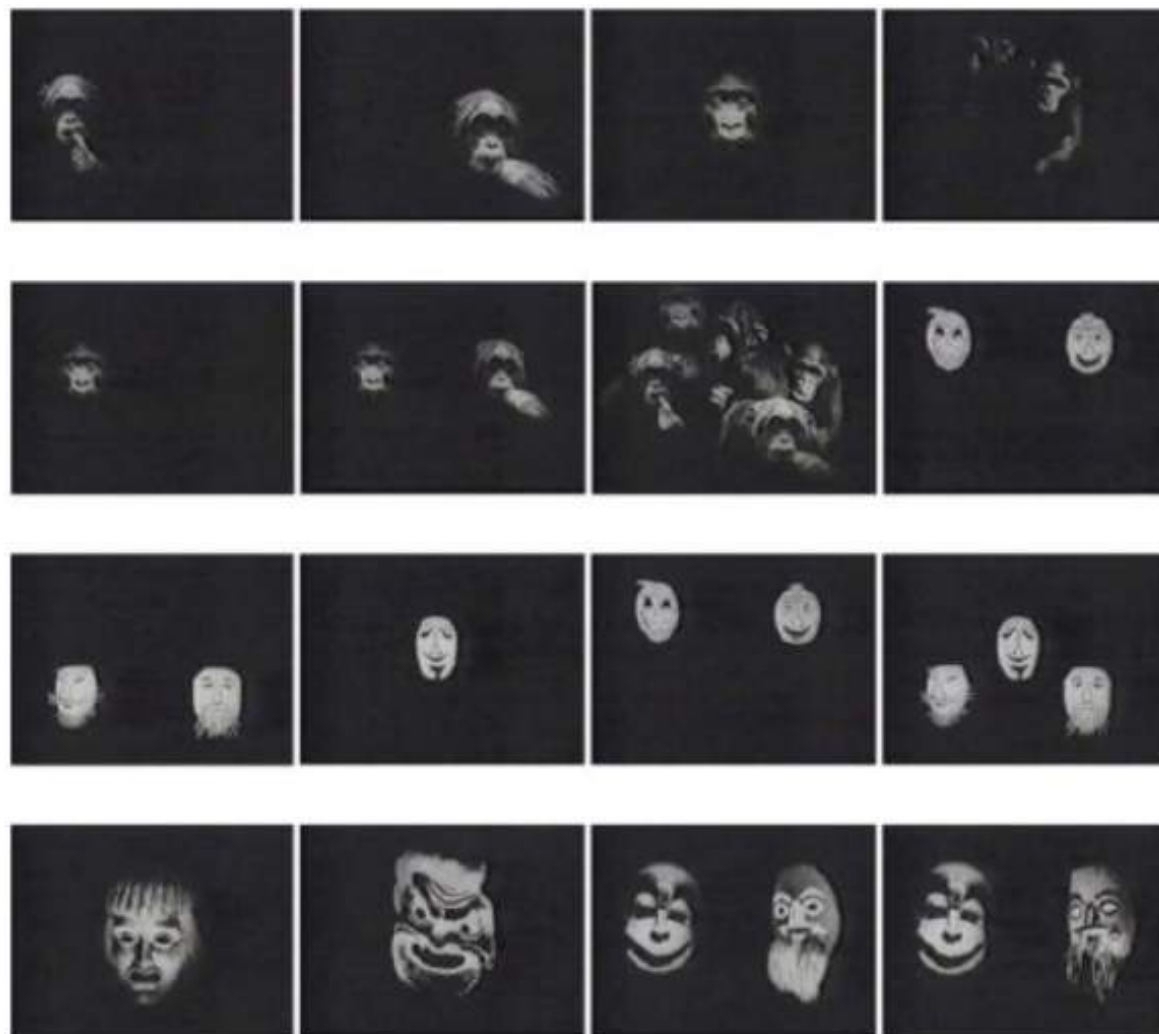
Secuencia 1- Génesis (0"-60")

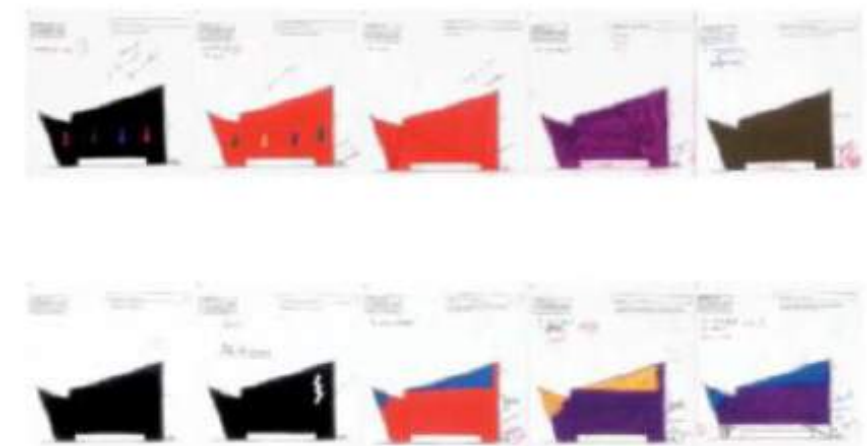
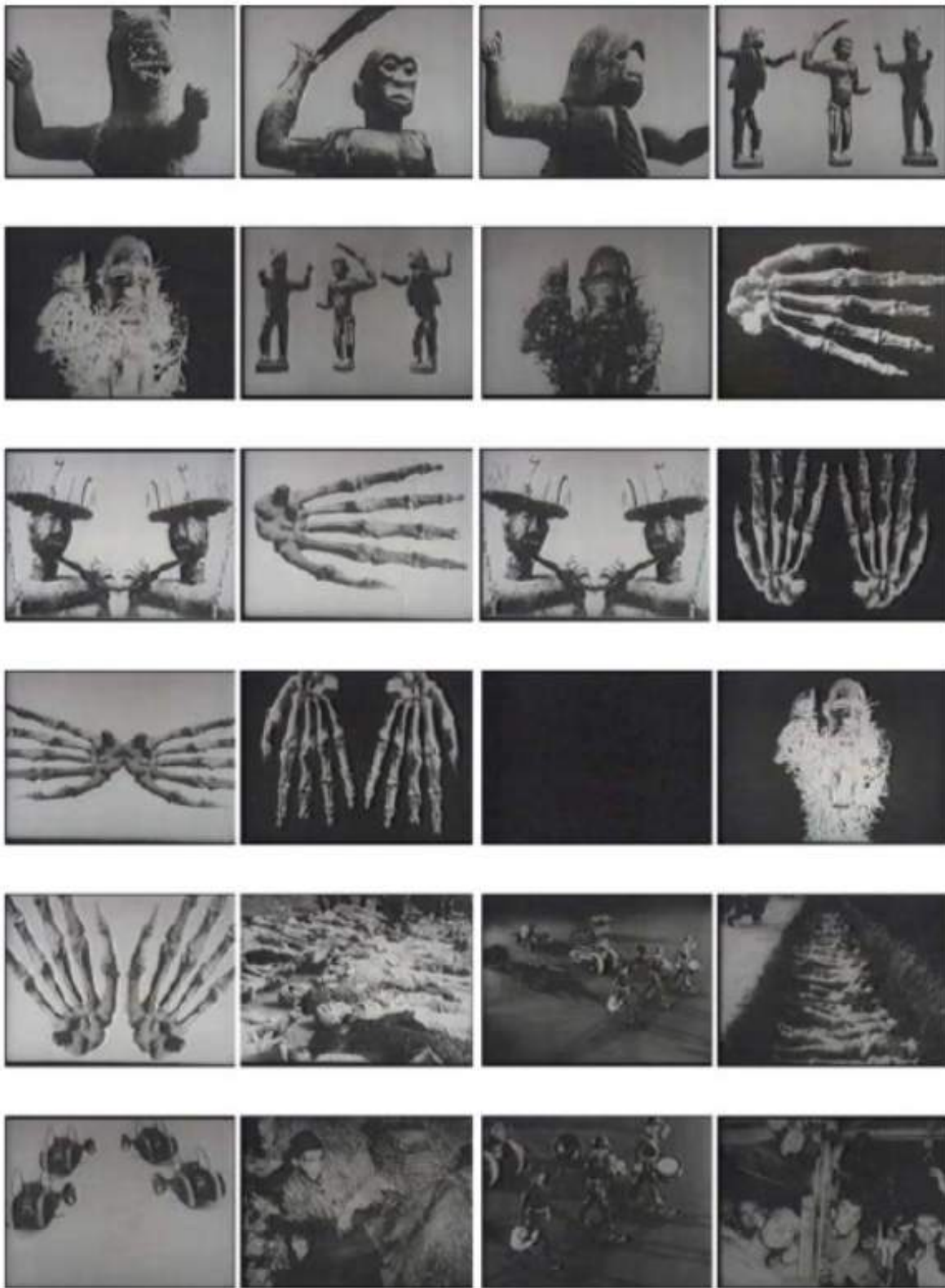


Secuencia 2- De la Materia al Espíritu (61"-120")

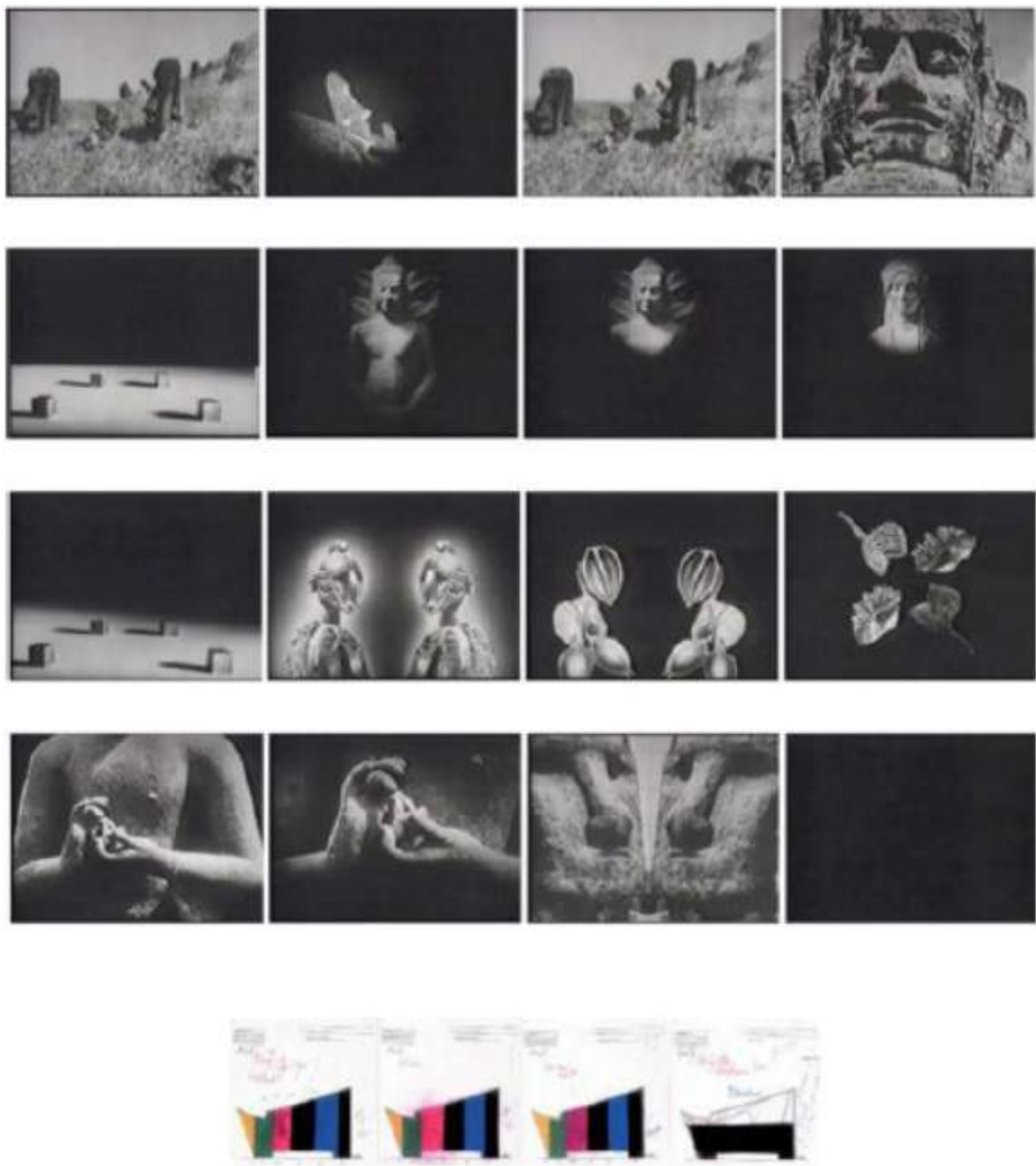


Secuencia 3- De las Profundidades del Alba (121"-204")





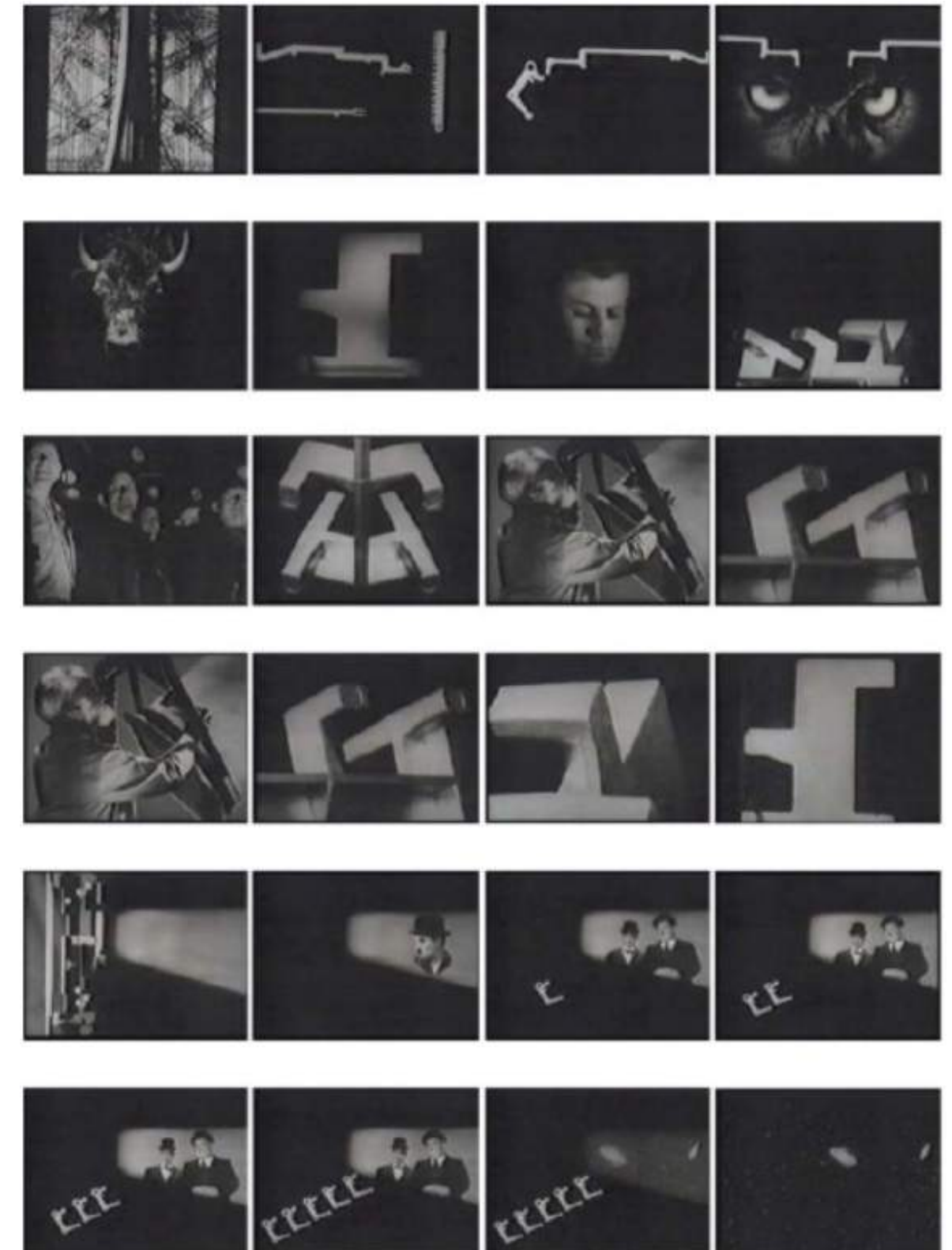
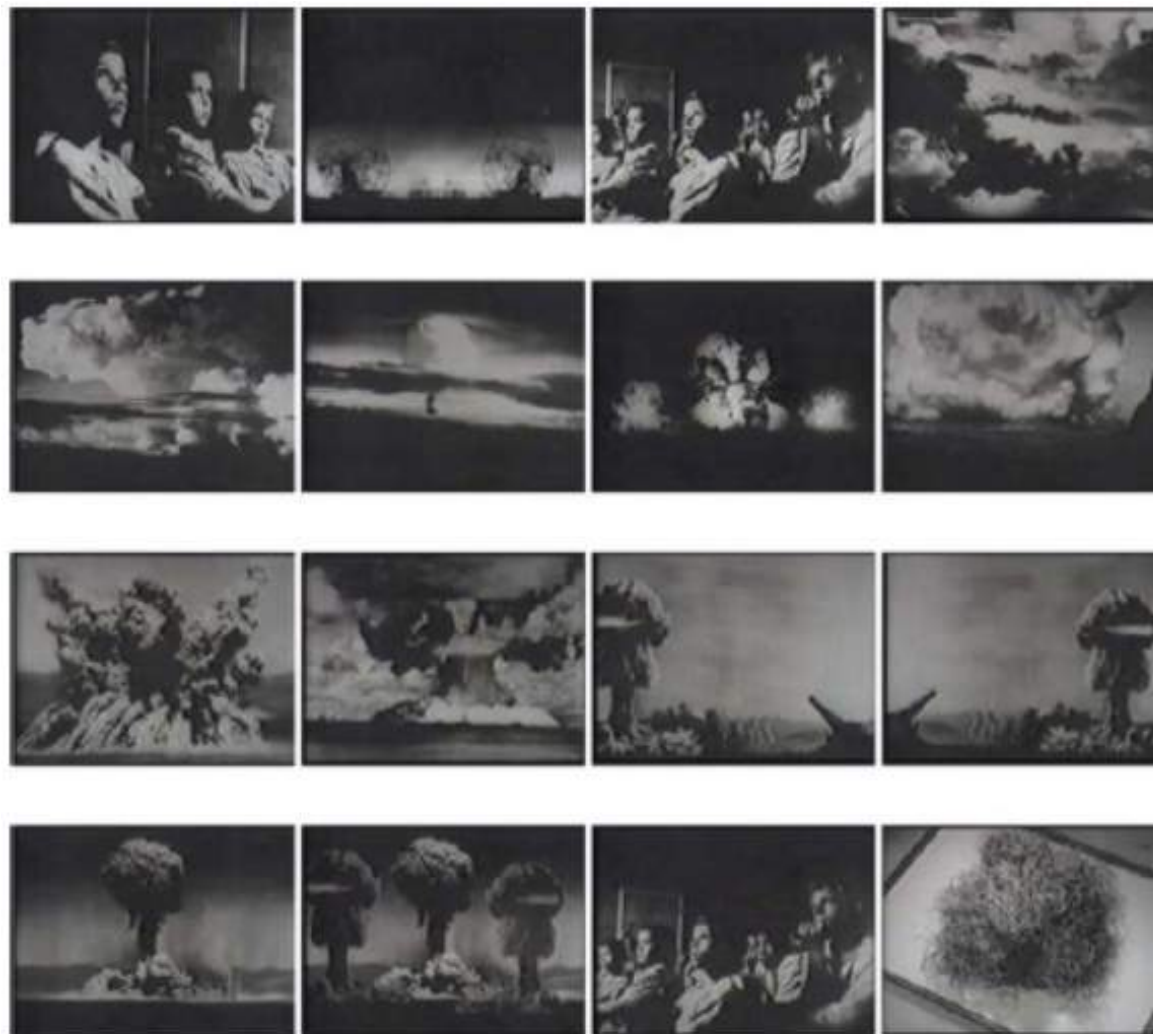
Secuencia 4- Los Dioses hechos por los Hombres (205"-240")



Secuencia 5- Así florece la Civilización (241"-300")



Secuencia 6- Armonía (301"-360")



Secuencia 7- Para todo el Mundo (361"-480")

